

655.3  
P.69

# ПРИНТ-МЕДИА БИЗНЕС

Фрэнк Романо



**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

*Фрэнк Романо*

# ПРИНТ-МЕДИА БИЗНЕС СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Перевод с английского  
под редакцией профессора Кузьмина Б.А.

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по образованию в области полиграфии и книжного дела  
в качестве учебного пособия для студентов высших  
учебных заведений, обучающихся по специальностям  
в области техники и технологии полиграфии.*

ПРИНТ-МЕДИА центр  
Москва 2006

УДК 655.3

ББК37.8

P.69

Научный редактор: профессор, к.т.н. *Б.А. Кузьмин*

**Фрэнк Романо**

P.69 ПРИНТ-МЕДИА БИЗНЕС / Фрэнк Романо;

Пер. с англ. М. Бредис, В. Вобленко, Н. Друзьева; Под ред. Б.А. Кузьмина. -  
М.: ПРИНТ-МЕДИА центр, 2006. - 456 с.

Самая последняя и полная книга Фрэнка Романо по издательско-полиграфическому бизнесу, подготовленная специально для России.

Книга адресована полиграфистам, издателям, преподавателям вузов и колледжей. Издание рекомендовано студентам высших и средне-специальных учебных заведений, обучающимся по специальностям в области полиграфии и издательского дела.

ISBN 5-98951-007-1

© Frank Romano, 2005

© NPES, 2005

© Перевод с английского, оформление  
ПРИНТ-МЕДИА центр, 2006

## От издательства

Вы держите в руках уникальную книгу. Она была специально подготовлена для России по нашему заказу крупнейшим американским специалистом в области полиграфии и издательского дела Фрэнком Романо. Он является профессором Рочестерского технологического института (RIT). Из-под пера Ф. Романо вышло около 40 книг по полиграфии и изобразительным технологиям. Книга «Принт-медиа бизнес. Современные технологии издательско-полиграфической отрасли» была создана автором специально для нашего динамично развивающегося рынка.

Мы выражаем глубокую признательность компании XANTE за поддержку в подготовке этой книги, а также ООО «Издательство «Эксмо» и ОАО «Тверской полиграфический комбинат» за помощь в воплощении проекта.

Мы надеемся, что эта книга станет настольным справочником для специалистов отрасли и учебником для будущих полиграфистов и издателей.

Этой книгой издательство начинает выпуск специальной учебной литературы. В связи с этим мы открыты для Ваших предложений и новых идей.

*ПРИНТ-МЕДИА центр*



**XANTÉ**



# Содержание

Предисловие . . . . .	8
История . . . . .	9
<b>Допечатные технологии</b>	
Творчество . . . . .	23
Векторные изображения и EPS . . . . .	36
Растровые изображения . . . . .	51
Шрифты . . . . .	70
Получение изображений . . . . .	79
Собирание частей полосы печатного издания . . . . .	113
Спуск полос . . . . .	117
Цифровая допечатная подготовка . . . . .	127
Растрирование . . . . .	143
Треппинг . . . . .	165
Обработка растровых изображений . . . . .	183
Цветопроба . . . . .	200
Рабочий цикл типографии . . . . .	220
<b>Печатные технологии</b>	
Цвет . . . . .	251
Формные процессы . . . . .	311
Печатные процессы . . . . .	331
Цифровая печать . . . . .	373
Бумага . . . . .	386
Печатные краски . . . . .	404
<b>Послепечатные технологии</b>	
Брошюровочно-переплетные процессы . . . . .	413
Тенденции в брошюровочно-переплетных процессах и отделке . . . . .	423
Коммерческие основы печатного дела . . . . .	433
Глоссарий . . . . .	439

## От первого читателя перевода

*Я считаю великим человеком того,  
кто постоянно пребывает в той высшей сфере мыслей,  
до которой другие добиваются с усилием и трудом.  
Ему стоит открыть глаза, чтобы увидеть вещи  
в их настоящей сущности и в их многообразных отношениях,  
тогда как другие должны делать тягостные поправки  
и остерегаться бесчисленных источников заблуждений.*

*Ральф Эмерсон*

Я прочел перевод книги Фрэнка Романо до ее верстки и печати. До этого я читал его статьи, печатавшиеся в журналах. Я знаком со стилем автора и он мне нравится: философские обобщения проблем, меткие афористичные фразы, знание предмета, неожиданные образные сравнения. Романо не поучает, не демонстрирует свою эрудицию, не навязывает свое мнение. Он рассказывает и высказывает свои мысли и суждения.

Если попытаться охарактеризовать Фрэнка Романо и его стиль одной фразой, то получится следующее: хороший, знающий рассказчик, читая книги которого чувствуешь, что все просто и понятно. Здесь не содержится лишних формул и заумных мыслей, которые заменяются житейскими образами и сравнениями.

Все это я встретил и в переводе книги Фрэнка Романо, которую Вы, уважаемый коллега, держите в руках. Кажется, все, что сегодня можно сказать о полиграфии,

о ее технологиях, материалах и оборудовании, можно найти в этой книге. В книге много повторений: одни и те же проблемы рассматриваются с разных точек зрения. Встречаются и повторения слово в слово. Многим покажется, что все это необходимо было убрать. Я так не думаю. Автор это делал с единственной целью: чтобы читателю было легче воспринимать изложение и не отвлекаться, задумываясь о том, что это и где об этом уже было сказано.

Ведь когда Вы о чем-то рассказываете другу, Вы тоже повторяетесь, иногда даже дословно.

Если в разговорной речи мы имеем право повторяться, почему этого нельзя делать в печатном тексте, который, по сути, является большим диалогом автора с читателями, которых он не видит и не может следить за их реакциями, как в личной беседе. Следовательно, повторов должно быть даже больше, чем в разго-

ворной речи. Тем более, эту книгу Фрэнка Романо никто не будет читать как де-тектив, не отрываясь.

Чтение доставило мне огромное удовольствие. Многие проблемы я увидел по-новому, с другой точки зрения. Читая рукопись, я много раз завидовал автору белой завистью: почему не я так сформулировал проблему, не я придумал такое сравнение, не я так легко изложил свои мысли. Этот автор давно мне нравился, и я неоднократно цитировал его в своих работах, потому что не мог лучше сформулировать мысль.

Хотелось бы отметить работу научного редактора Бориса Кузьмина и переводчиков Виталия Вобленко и Михаила

Бредиса, которые сделали все, чтобы мы прочитали мысли Фрэнка Романо так, как он их сформулировал. Они сделали все профессионально, причем настолько, что их работа кажется незаметной. Это и есть проявление высшей степени профессионализма: простота и доступность изложения сложных проблем, легкость и наглядность формулировок, ненавязчивость мнений и взглядов. Прочитав книгу, Вы сами убедитесь в этом.

Желаю удачи и немного завидую Вам, уважаемый коллега, ведь Вы еще не прочли эту книгу.

*Стефан Стефанов*

# Предисловие

Компьютеры и цифровые технологии произвели революцию в полиграфической и издательской отраслях. Остается только задаться вопросом, насколько долго продержатся технологии, известные нам сегодня. На самом деле, этот вопрос должен бы звучать так: как скоро изменится технология. Полиграфия, какой мы ее знаем сегодня, в меньшей степени ремесло, в большей степени наука. История издательского дела — это захватывающая история развития средств для передачи человеческой мысли и информации посредством рисунка, письма и картин. Речь идет о комбинированной истории искусства, науки и развития человеческой цивилизации.



# История

## Ранняя история передачи изображений

Знаки были грубыми. Орудия, которыми царапали или рисовали, были примитивными. Люди создавали и «издавали» искусство еще в 45000—25000 г. до н.э. на костях, клыках, бивнях животных, на стенах пещер. Поразительно сложное изображение было первым направлением в искусстве. Использовались символы, изображавшие какие-то невиданные силы. Позднее люди начали «издавать» знаки, напоминающие руки и ноги, солнце и луну, дождь, птицу, растения и сердце. Изображения «раненого бизона» с удивительно сложными цветами и художественным вкусом, обнаруженные в пещерах Альтимиры (Испания), относятся к 15000-10000 лет до н.э. Примерно в это время на стене пещеры Ласко (Франция) был нарисован черный буйвол. Старейший из образцов резьбы по кости (бивню мамонта), изображающий животное, был найден вблизи Фогельхерда (Германия). Он датируется примерно 30000 г. до н.э.

В окрестностях теперешнего Багдада (Ирак) первый из известных в истории городов появился приблизительно 4000-5000 лет до н.э. Сельские жители приходили в город, чтобы торговать, играть, знакомиться и общаться. Камень, то есть сама земля, был первым холстом художников. Первые образцы искусства живописи и цвета создавались на глине и гончарной посуде.

Папирус изготавливался выниманием длинных полосок из сердцевины тростника. Эти полоски укладывали рядом в полосы и прессовали, чтобы полосы стали плоскими. Затем поперек этого слоя укладывался второй слой полосок и также прессовался. Получившийся «лист» уложенных поперек полосок тростника шлифовали камнем, костью или ракушками. В папирусе истоки бумаги (англ. paper). Без него вся цивилизация (и эта книга в том числе) были бы совершенно другими.

Одежда и шкуры животных также сыграли важную роль в истории полиграфии. Во многих частях света именно шкуры животных стали излюбленным холстом древних художников. Но сначала надо было снять их с животного. Бумага же вошла в употребление в Европе в 15 столетии незадолго до изобретения печатного станка. До этого в течение 1500 лет использовался пергамент.

Масляные лампы были еще у шумеров в древнем Вавилоне (на территории современного Ирака) примерно 2500 лет до н.э. Сажа и ламповая копоть широко применялись в качестве пигмента при изготовлении краски для печати на дереве в Китае. Кисточки и искусство рисования красками были известны в Китае около 900 лет до н.э., а лаки использовались еще раньше. Масло тоже применялось в живописи при изготовлении красок, а затем стало основой печатных процессов.

## Резчики по дереву

Происхождение денег связано, конечно, с торговлей и обменом. Как мы знаем, самым ранним физическим воплощением денег служили ракушки и символические знаки. Китайцы первыми использовали бумажные деньги. Позднее, в 800 году н.э., деньги стали печататься с помощью деревянных досок.

В 1931 году шведский археолог Фольке Бергман (Folke Bergman) обнаружил в Китае образец бумаги, датированный 105 годом н.э. Цай Лунь доложил китайскому императору об изобретении бумаги. Эта бумага делалась из древесной коры, тряпок, пеньки и рыболовных сетей. Хотя в цивилизованной Европе бумага стала известна еще в тринадцатом столетии, вплоть до начала пятнадцатого века ее не производили в достаточном количестве и с приемлемым качеством. Большинство историков полагает, что ранние технологии европейского бумажного производства были заимствованы из Азии, хотя не совсем ясно, из какой страны — Китая, Персии или Индии.

Бумага из льняного тряпья появилась в Европе около 1270 года. Впрочем, некоторые исследователи считают, что она была завезена арабами в восьмом веке. Испанцы усовершенствовали процесс изготовления бумаги, заготавливая древесную массу. Древесная масса сделала бумагу более прочной. Мавры также завезли бумагу на Сицилию, в Италию и некоторые испанские города.

В 700 году н.э. в Китае использовались предметы с нанесенной на них краской для перенесения изображения и текста на бумагу и шелк. По этому вопросу идут споры, т. к. корейцы считают, что именно они соединили все элементы для печатания и изобрели печатный процесс.

Через сто лет для высокой печати стали использовать деревянные доски, на

которых вручную вырезались необходимые рельефные изображения. Старейший из известных «образцов печатной продукции» датируется временем между 764 и 868 г. н.э. В Японии были найдены буддистские молитвы, в Корее — свиток, датированный 768 годом, а в Китае была обнаружена знаменитая «Алмазная сутра» (868 г. н.э.), которая часто упоминается в качестве самой первой книги. (Свиток представляет собой более ранний вариант «книги».)

В период с шестого по тринадцатый век в Европе книги писали только служители церкви. Они также содержали библиотеки и обучали школьников. Почти все книги писались на латыни и были посвящены в основном вопросам теологии. Монахи сыграли важную роль в изготовлении книг данного периода. Их работа была дешевой. В пятнадцатом — шестнадцатом веках все больше стали использовать бумагу. «Литераторы» начали пользоваться тряпичной бумагой ручного отлива для своих книг и корреспонденции. Это свидетельствует не только об изменениях в способе изготовления бумаги, но и об изменениях в литературных вкусах. В данный период книги о любви, отваге и галантности составляли главную часть светской литературы в Европе. Эти перемены обусловили появление новых переписчиков вне церковной сферы, которые могли работать с изяществом, легкостью и утонченностью, необходимыми для этой новой литературы. Все было готово для изобретения печатного процесса.

Би Шэн из династии Северных Сун изобрел литеры шрифта (*литера — брусок из металла (типографского сплава — гарта), дерева или пластмассы, имеющий на одном из торцов выпуклое*

*очко, используемое в качестве печатающего элемента в печатной форме высокой печати при ручном наборе. При компьютерном наборе литерой считают наборный знак на экране, на базе которого будет создан печатающий элемент на печатной форме любого способа печати. - Прим. ред.)* в период 1040-1048 гг. н.э. Это были подвижные литеры, сделанные из обожженной глины. Поскольку письменный китайский язык — идеографический, данная форма не получила распространения. Если бы китайский язык в то время имел алфавит, изобретение подвижных литер повернуло бы всю историю полиграфии в совершенно другое русло. Свидетельства первого использования металлического шрифта в 1403 году были найдены в Корее. Набор из 100 000 медных литер был отлит по повелению короля и применялся для печатания книг.

## Гутенберг

Европейский изобретатель печатного процесса (печатного станка и подвижных литер) Иоганн Гутенберг (Johann Gutenberg) родился в Майнце (Германия). Точная дата его рождения неизвестна, хотя считается, что это произошло между 1399 и 1406 годами. Подлинное имя Гутенберга было Иоганн Генсфлейш цур Ладен (Gensfleisch zur Laden).

Он занимался искусством печати в Страсбурге, куда переселился после того как в 1428 году покинул Майнц. Многие сведения о Гутенберге основаны на слухах или почерпнуты из материалов судебных процессов, в которых он участвовал. В 1438 году он вошел в товарищество на паях с Гансом Рифе (Hans Riffe), Андреасом Дритценом (Andreas Dritzehn) и Андреасом Хейльманом (Andreas Heilmann) для осуществления некоего тайного предприятия с искусством. Когда Андреас

Дритцен умер в 1439 году, его братья пожелали войти в товарищество, но встретили отказ Гутенберга. Дело дошло до суда, и процесс выиграл Гутенберг. Именно из материалов этого судебного разбирательства мы знаем о ремесле, которым в обстановке секретности занимался Гутенберг. Главным свидетелем по делу проходил золотых дел мастер Ганс Дунне (Hans Dunne), который рассказал суду, что Гутенберг еще в 1436 году занял у него большую сумму денег для «того, что относится к печатанию».

Историки говорят, что Гутенберг обладал познаниями в области трех искусств. Первым была шлифовка драгоценных камней, вторым — изготовление зеркал. Считается, что первый пресс, построенный Гутенбергом, был для прессовки зеркальных рам, и свинец, соответственно, использовался для этих же целей. Третьим искусством, хотя это не точно, вероятно, было печатание. Знания трех этих ремесел в сочетании давали необходимую базу для развития печатного процесса.

Были отпечатаны менее ста экземпляров Библии. Известны 46 экземпляров Библии, 12 из которых напечатаны на пергаменте и 34 на бумаге. Фактическое количество полных экземпляров составляет 40 на пергаменте и 17 на бумаге. Впрочем, некоторые историки полагают, что 36-строчная Библия была отпечатана раньше 42-строчной Библии, основываясь на сходстве с ранее напечатанными книгами. В действительности, она была изготовлена позднее с более ранней версией шрифта, увезенного одним из работников Гутенберга в другой город.

## Распространение книгопечатания в Европе

Заслуги в распространении книгопечатания за пределами Майнца можно приписать двум соперничающим архиеписко-

пам города. Их имена - Адольф фон Нассау (Adolph von Nassau) и Дитер фон Изенберг (Diether von Isenberg). 27 октября 1462 года они наложили запрет на книгопечатание сроком на два года. Поскольку печатание книг в Майнце прекратилось, ремесленники, занимавшиеся этим делом, не имея доходов для жизни, вынуждены были перебраться в другие города. Покидая Майнц, они забрали с собой оборудование и инструменты, необходимые для печатания. В этом состоит одна из причин, по которой немецкие имена встречаются в ранних печатных книгах и в других странах Европы.

После этого книгопечатание быстро распространилось в другие части Европы, и книги стали печататься в нескольких различных местах. Уильям Кэкстон (William Caxton) приехал из Англии в Кельн, чтобы овладеть ремеслом печатника. И овладел им настолько, что со временем он смог установить свой собственный печатный станок в Лондоне. В этот период книгопечатание началось в Нюрнберге, Венеции, Вероне, Милане и Бельгии. Печатание перестало быть монополией Майнца. Уильям Кэкстон напечатал «Изречения философов», первую книгу в Англии.

Первоначально отпечатанная во Франции, эта книга была переведена на английский язык графом Риверсом, другом и покровителем Кэкстона. Это произошло в 1477 году. Первое известное напечатанное рекламное объявление относится к пятнадцатому веку, и было оно отпечатано на станке Кэкстона. До наших дней сохранились только два экземпляра этой печатной рекламы. Их можно увидеть в Оксфорде и Манчестере (Англия).

### Недостатки высокой печати

В течение столетий использовался способ высокой печати, но мало что дела-

лось для улучшения методов печати иллюстраций. Иллюстрации изготавливались гравированием либо по дереву, либо по меди. Гравирование было трудоемкой процедурой, требовавшей огромных усилий для хорошей передачи деталей изображения. На меди художники могли достичь лучшего качества, но печать с этих форм была очень медленной, так как краску с пробельных элементов необходимо было удалять вручную перед печатью. Другим недостатком было то, что гравирование могло выполняться только художником, то есть человеком, способным создавать произведения искусства и одновременно гравировать изображения на меди и дереве. В то время печатание музыкальных произведений с нотами представляло большую проблему для музыкантов и печатников.

### Изобретение литографии

В течение данного периода проводились различные эксперименты в целях усовершенствования существующих методов печати подвижными литерами. Один из подобных экспериментов, осуществленных баварцем Алоизом Зенефельдером (Alois Senefelder) в Мюнхене, привел к изобретению литографии в 1798 году. Поскольку ему приходилось бороться за то, чтобы его произведения были напечатаны, Алоиз Зенефельдер, баварский актер, художник и музыкант, ясно представлял себе трудность печатания нот.

Литография — это процесс плоской печати, отличающийся от печати с рельефной поверхности. Изобретение Зенефельдера основано на простом химическом принципе, который состоит в том, что масло и вода не смешиваются. И оба вещества могут абсорбироваться. Масло, нанесенное на поверхность камня, будет отталкивать воду. Краска, наносимая на смазанные маслом участки камня,

будет закрепляться на них, и в то же время она будет отталкиваться на участках, смоченных водой. Получилось, что печатающие и пробельные элементы печатной формы лежат в одной плоскости. Вот почему литография называется плоской печатью, хотя сам Алоиз Зенефельдер именовал ее «полиавтографией». Данный способ печати был запатентован изобретателем сначала в Мюнхене, затем в Лондоне (1800) и Париже (1801).

Он начал свои эксперименты с гравирования на меди: писал зеркальный текст прямо на металлической пластине. Но медь была слишком дорогим материалом даже для экспериментов. Поэтому изобретатель искал другой подходящий материал вместо меди. Так начались эксперименты с баварским известняком. Была разработана краска для ретуши, которая состояла из воска, мыла и золы, чтобы исправлять ошибки, возникающие при написании зеркального текста. Как свидетельствует история, однажды, когда Зенефельдер занимался шлифовкой камней, мать попросила его написать список белья, которое нужно было отнести к прачке. Не имея под рукой бумаги, он взял один из своих карандашей для ретуши и написал список на ближайшем к нему камне. В качестве эксперимента он обработал поверхность камня азотной кислотой, не смывая при этом жирной краски, нанесенной карандашом для ретуши. Изобретатель обнаружил, что кислота протравила всю поверхность камня за исключением участков с написанным текстом. После ряда других опытов он установил, что при погружении гуммированного листа бумаги в емкость с водой и небольшим количеством масла, масло равномерно распределяется на поверхности, на которую жирной краской для ретуши наносился текст. Остальные участки листа бумаги не воспринимают

масла. Простым наблюдением Зенефельдер установил, что влажная поверхность бумаги отталкивает масло, а жирная поверхность с написанным текстом его притягивает.

Теперь он смог печатать, размещая лист бумаги на камне и применив давление. Изображение получалось при передаче на бумагу излишков краски, удерживаемой на участках, записанных жирной краской на камне.

Зенефельдер открыл также, что цинковые пластины ведут себя так же, как и камни, с которыми он экспериментировал. Самым лучшим камнем был мелкозернистый известняк из карьера в Зольнхофене (Германия). Сейчас этот карьер полностью выработан, а плоская литографская печать делается с помощью специально изготовленного алюминия, и этот процесс до сих пор работает. Использование цинка и алюминия позволило сгибать поверхность плоскостатной формы и устанавливать ее на формном цилиндре. Это простое усовершенствование значительно повысило производительность, скорость печати и даже качество репродуцирования изображений способом плоской печати.

Термин для плоской печати — «литография» происходит от двух древнегреческих слов lithos (камень) и grapho (пишу, рисую). Вместе это значит письмо на камне. Сегодня плоская офсетная печать является доминирующим промышленным способом печати.

## Печать цветных многокрасочных изображений

В 1719 году художник по имени Жак Ле Блон (Jacques Le Blond) получил в Англии интересный патент. Документ описывает четырехкрасочный процесс печати, при котором используются четыре разные печатные формы, по одной для каж-

дой краски. Бумага воспринимает краски по очереди. Тонкая сетка использовалась при гравировании пластин, чтобы регулировать насыщенность каждого красочного слоя. Описание данного процесса содержит многие элементы, используемые в плоской многокрасочной офсетной печати в наше время, кроме того, оно предвосхищает изобретение фотографии, фотолитографии и полутонового растра, которые являются ключевыми понятиями в современной полиграфии.

## Фотография:

### рождение и смерть живописи

Концепция получения изображений с натуры на специальное полотно было прочески описано в литературе Де Ла Роше (de la Roche) примерно за сто лет до фактического изобретения фотографии. Первый в истории настоящий фотоснимок был сделан в 1826 году Жозефом Ньепсом (Joseph Niépce), при этом время экспонирования составляло 8 часов. Ньепс хотел получить изображение на литографском камне так, чтобы можно было печатать на оловянных пластинах, что значительно облегчило бы гравировку формы на металлическом цилиндре. Многие из ранних изобретателей фотографии работали над ее использованием в процессе репродуцирования изображений.

Позднее, в 1839 году, партнер Ньепса Дагер (Daguerre) продал права на использование нового процесса, названного дагеротипией, французскому правительству. Время, необходимое для изготовления изображения, сократилось до одного часа. Как это часто бывает, определение «первые» применяется довольно редко. Другим значительным изобретателем был Фокс Толбот (Fox Talbot), который изготовил первый негатив в 1835 году. Это привело к процессу воспроизведения фотоизображений, известному

нам, и к его практическому использованию в полиграфии. К концу 19 столетия время экспонирования составляло уже секунды, гибкая пленка была усовершенствована Джорджем Истменом (George Eastman), а репродукции изображений с натуры и произведений художников стали издаваться как никогда ранее.

## Полутоновый растр

В одном из своих опытов, поставленных в 1852 году, Толбот намеревался сфотографировать лист. Между листом и светочувствительной поверхностью он поместил «тюль». Тюль — тканый в сеточку материал, с квадратными ячейками, которые образуются перекрещенными нитями. Он обратил внимание на то, что изображение листа распалось на мелкие островки краски. Размер этих островков был связан со структурой листа, количеством экспонируемого света и темными участками. Это было началом чрезвычайно важного для печати явления — полиграфического растра.

Спустя пару с лишним десятилетий два стекла с нанесенными на них параллельными линиями были поставлены вместе так, чтобы линии пересекались, образуя мелкую решетку с квадратными ячейками. Они использовались вместо тканевого экрана («тюли») для создания фотоизображения из мельчайших точек различного размера, связанных с экспонированием. Результат из точек обманывает зрение и создает в восприятии мягкие тоновые вариации, подобные тем, что мы наблюдаем в природе. Процесс растривания крайне важен для создания полутоновых изображений при большинстве печатных процессов, поскольку обычно в печатных процессах одинаковый по толщине слой краски либо переносится на поверхность запечатываемого материала либо не переносится. Например, литографский камень

может иметь гидрофильные участки или участки «намазанные маслом», которые являются олеофильными. Третьего, чего-то «между ними», не дано. Растривание является основополагающим для воспроизведения изображений и в наши дни. Патент на это изобретение был выдан в 1886 году. Первая в мире книга, иллюстрированная растриванными фотографиями, была издана в 1844 году. Первое фотографическое растровое изображение было напечатано в периодическом издании, выходящем в Нью-Йорке (New York Daily Graphic) в 1880 году.

### Автоматизация набора

Полиграфисты всегда искали способы для ускорения процесса набора текста. Одним из замечательных изобретений того времени, сохранившим значимость и до наших дней, является пишущая машинка. Генри Милл (Henry Mill) хотел создать машину, которая печатала бы буквы одна за другой, как и при письме, но имела бы четкость и удобочитаемость, достижимую при печати. Это была скорее идея, чем конструкторское воплощение. Хотя изобретение было запатентовано в 1714 году, нет свидетельств о подобной машине, изобретенной в то время.

Среди тех, кто подхватил эту идею и приблизился к созданию действующей пишущей машинки, были У. Эй. Берт (W. A. Burt) из Детройта в 1829 и К. Прожэн (X. Progin) из Марсея в 1833. Коммерческий выпуск пишущих машин был начат Джеймсом Денсмором (James Densmore), который предоставил модель фирме «Ремингтон и сыновья» (E. Remington & Sons). Так, первые пишущие машинки были выпущены на рынок компанией «Ремингтон» в Америке в 1874 году. Впоследствии появились различные модели пишущих машинок с улучшенными литерами, разной шириной буквы и

одноразовыми лентами, особенно после начала эры электричества.

### Горячий металлический набор

Другим большим шагом в развитии производства шрифта стала механизация процесса отлива литер и горячего набора. К концу девятнадцатого века большинство процессов литья и набора литер было механизировано. До этого времени литеры шрифта отливались вручную посредством разливания расплавленного свинца в формы для отливки литер. Производительность при этом составляла 400—500 литер книжного шрифта в час. Этого было слишком мало для шрифтолитейных цехов, и они искали более эффективные способы отливки шрифта. Впрочем, сами по себе шрифтолитейные предприятия мало заботились о прогрессе в своей области, так как усматривали в нем угрозу своему существованию и делали все возможное, чтобы всячески саботировать натиск механизации.

Первая автоматизированная шрифтолитейная машина производительностью 6000 литер/час была изобретена Дэвидом Брюсом (David Bruce) из Нью-Йорка в 1838. И хотя машина хорошо показала себя в Америке и в Европе, она не ввозилась в Англию вплоть до 1849 года. Причиной тому было противодействие владельцев шрифтолитейных предприятий. Растущая потребность в ускорении механизма отливки шрифта проявлялась прежде всего в газетной индустрии.

В конце девятнадцатого столетия были построены новые машины, обладавшие способностью управлять матрицами отдельных букв, что позволяло одновременно с отливкой производить и набор. Машина, которая могла отливать отдельные литеры по команде с клавиатуры, была опробована Чарльзом Уэскоттом (Charles Wescott) в Нью-Джерси в 1872 году.

## Линотип

Немецкий эмигрант в Америке Отмар Мергенталер (Ottmar Mergenthaler) разработал наборную машину, которая могла отливать сразу целую металлическую строку. Он назвал свое изобретение линотипом, по способности машины отливать шрифт целыми строками. Несмотря на то что линотипу не доставало точности ручного набора, он был хорошо воспринят отраслью. Первые модели линотипов были установлены в Англии в типографиях изданий *Chronicle* (Ньюкастл) в 1889 году и *Mercury* (Лидс) в 1890 году. Они стали настолько популярны, что число машин, установленных в течение четырех лет только в Канаде достигло более 450.

## Монотип

Другим распространенным в этот период способом горячего металлического набора был набор с помощью монотипа. Монотип был изобретен Толбертом Ланстоном (Tolbert Lanston) между 1885 и 1897 годами. Данная машина отливала литеры в двух отдельных секциях. Она имела клавиатуру, где буквы пробивались на бумажную перфоленту. Перфолента подавалась затем в буквоотливное устройство, которое считывало данные с перфорированной ленты, выбирало соответствующую матрицу для отливки шрифта в форму и заливало в нее горячий металл. Хотя идея набора с перфорированной бумажной ленты не была новой (Александр Мэки (Alexander Mackie) мечтал о ней еще в 1867 году), буквоотливная машина монотип стала первым промышленным воплощением этой идеи.

## Фотонабор

Следующей и окончательной стадией развития в области набора стала замена горячего металлического набора другим.

Инициатором нового способа стал Э. Порцхольт (E. Porzholt), который в 1896 году предложил проецировать с помощью света отдельные буквы, набираемые с клавиатуры, на светочувствительную пластину. Хотя предпринимались различные попытки использовать технологию с применением светового излучения для замены горячего набора, лишь только после Второй мировой войны фотонаборная машина стала реальностью. *Rotophoto*, изобретенная в 1948 году Джорджем Уэстовером, стала первой британской промышленной фотонаборной машиной, которая работала с клавиатурой от монотипа. Компания *Harris Intertype Fotosetter* была первой фирмой, давшей толчок развитию фотонаборных машин. Первые американские машины она установила в Вашингтоне в Правительственной типографии в 1946 году. Среди других фотонаборных машин, появившихся на рынке, были *Monophoto*, *Linofilm* и *Photon-Lumitype*.

## Коммерческий успех фотонабора

Сама технология фотонабора не была с восторгом принята полиграфической отраслью, поскольку экономическая целесообразность перехода с горячего набора на фотонабор не была очевидной для типографий. Преимущества фотонабора не проявлялись в самом наборе, так как фотонабор был слишком дорогим. Главным печатным процессом была высокая печать, и преимущества фотонабора для нее казались спорными. Настоящий прорыв в фотонаборе начался в связи с потребностями плоской офсетной печати.

Полиграфические предприятия офсетной печати уже могли получать изображения с фотоформ, созданных посредством фотографического процесса. Для получения набора текста на печат-



ную форму использовались фотографии пробных оттисков, набранных горячим набором текста. Фотонабор текстов сделал эту работу гораздо проще и быстрее. Кроме того, у фотонабора было и дополнительное преимущество, выразившееся в экономии места. Большие пространства на складе были заняты под хранение металлических литер и металла для горячего набора. Фотонабор резко сократил складские запасы. Также материалы для фотонабора хранились в виде фотопленок, что гораздо удобнее при последующем их использовании по сравнению с ручным и горячим набором.

### Приход компании Apple

Машина, которая произвела настоящую революцию в полиграфической промышленности — это компьютер Macintosh. Семена для развития этой замечательной машины были посеяны еще в 1976 году. Компанию, создавшую компьютер Macintosh, Apple Computer, основали два бывших школьных приятеля Стивен Джобс (Steven Jobs) и Стивен Возняк (Steven Wozniak). Возняк сконструировал компьютер, названный Apple I, и так 1 апреля 1976 года родился компьютер Apple.

Решающий поворот событий произошел, когда Стив Джобс в 1979 году побывал с визитом в Исследовательском центре Пало Альто (PARC), научно-исследовательском подразделении компании Xerox. Именно там на него снизошли идеи о выпуске на коммерческий рынок графического интерфейса пользователя (GUI) и возможности использования мышки в качестве устройства ввода. После возвращения он с несколькими инженерами занялся разработкой проекта «Lisa», который был призван произвести переоценку силы персональных компьютеров и воплотить ее в Macintosh.

### На заре компьютеров Macintosh

Проект «Lisa» не увенчался успехом, поэтому Стив Джобс начал работать над следующим поколением. И в январе 1984 компьютер Macintosh был представлен миру. Это был первый персональный компьютер, имеющий GUI (графического интерфейса пользователя). До этого времени пользователи должны были набивать длинные строчки команд, чтобы добиться от компьютера выполнения функций. Графический интерфейс пользователя предлагает графические изображения функций, которые наглядно показывают пользователю, какие операции может выполнять GUI. Мышка стала вторым революционным устройством, которое пришло вместе с Macintosh. Мышь выглядела похоже на представителей семейства грызунов (отчего и получила свое название) и действовала как наиболее легкий способ интерфейса с компьютером. Сочетание мыши и графического интерфейса пользователя сделало общение с персональным компьютером легким, как детская игра. Пользователям больше не нужно было запоминать громоздкие команды. Достаточно стало щелкнуть клавишей мыши по иконке, и компьютер выполнял операцию, которую выбрал пользователь.

Mac (такое прозвище получил компьютер Macintosh среди своих пользователей) выпускался с программами обработки текста, оснащенными несколькими шрифтами и возможностями графики. У него была возможность обмениваться графическими изображениями и шрифтами между файлами. Нельзя сказать, что такой возможности не существовало в принципе, но точно не у персональных компьютеров. Это сделало из Macintosh недорогой компьютер, выполняющий операции, которые облегчают издательский процесс. Скоро он оказался в цен-

тре внимания мира издателей и полиграфистов, где и сейчас продолжает доминировать.

## Наступление лазерных принтеров

Использование специальных шрифтов и уникальных программ-драйверов, которые требовали установки литер со значениями, гарнитур шрифтов и даже наборов гарнитур шрифтов в устройстве для предварительной обработки данных, чтобы вам было нелегко менять выводное устройство. В некоторых случаях у вас не было выбора, так как устройства входного и выходного интерфейса продавались как единая фирменная система. В 1985 году все изменилось. В тот год на рынке появился PostScript и в качестве шрифта и в качестве стандарта описания страниц. Мы тогда еще не знали, что это станет стандартом. Он должен был доказывать это в конкурентной борьбе против гигантов Xerox и Hewlett-Packard. Многие причины выдвигаются с тех пор, как этот выскочка от Adobe Systems победил своих более сильных конкурентов. Во-первых, он был лучше, потому что был универсальным в устройствах с низким и высоким разрешением, со шрифтами, которые могли работать во всех этих устройствах, независимо от формата и модификации. Во-вторых, PostScript предлагал связь с лидирующими выводными устройствами — фотонаборными автоматами, а кто контролирует сегмент рынка техники с высоким разрешением, тот контролирует весь рынок.

Компания Monotype в 1978 году выпустила на рынок фотонаборный автомат — шрифтонаборную машину, которая могла выводить графические и фотоизображения. Но у фотонабора не было приемлемого для пользователя входного интерфейса, который мог бы делать вы-

вод больше, чем набор текста. Другие фирмы создали «клуджи» (*клуджи — структурное объединение, примитивная система. — Прим.ред.*), состоявшие из старых наборных машин для текста и новых систем для изображений. Все эти компании имели потрясающие выводные устройства, но не было у них подходящего универсального способа ввода готовых страниц. Компания Linotype взяла на себя немалый риск, когда в 1985 году начала сотрудничество с Apple и Adobe в деле введения стандарта PostScript. История покажет, что это было правильное решение. На пресс-конференции в Купертино в начале 1985 года был представлен файл в программе PageMaker, выведенный на бумагу с помощью устройства Apple LaserWriter с разрешением 300 dpi, а также с помощью устройства Linotronic с разрешением 1270 и 2540 dpi. И это все делалось с одного файла и с одним и тем же шрифтом. В результате появились первые бюро допечатной подготовки изданий к печати. Вы могли создать нужные страницы у себя в офисе, вывести их на обыкновенную бумагу, а затем послать в бюро допечатной подготовки для вывода на фотобумагу или фотопленку.

Чем легче стало обращаться с компьютером и графикой, тем относительно проще стал издательский процесс. Впрочем, издатели, работавшие с системами Macintosh, вскоре столкнулись с новой проблемой. Высококачественные графические изображения, которые они могли создавать и видеть у себя на мониторах, совершенно не хотели походить на то, что было отпечатано на полиграфических предприятиях. Единственный путь, каким они могли создать копию на бумаге, была печать на матричных принтерах. Данные принтеры создавали текст или изображения, механически выстраивая их как в пе-

чатных машинках, но уже из точек. Хотя эти устройства были вполне приемлемыми, когда речь шла о работе с текстом, они не отвечали ожиданиям графиков, желавших получить более высокое качество изображения.

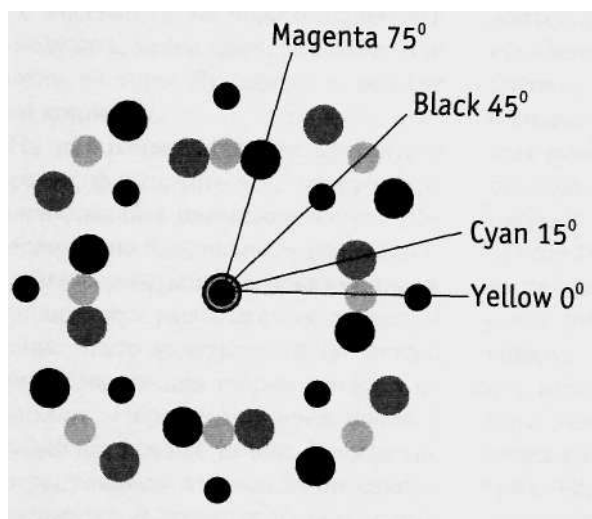
Устройство LaserWriter работало по принципу копира. Некоторые из основных принципов, на которых работали копир и лазерный принтер, были одни и те же, хотя, конечно, для лазерного принтера в качестве вводного устройства выступал компьютер. В данном случае был Macintosh. Компьютер посылал цифровые данные, содержащиеся в странице, на принтер. Данные с компьютера загружались на барабан в виде точек с помощью лазерной технологии. Экспонированный (заряженный) барабан действовал таким же способом, как и копир, передавая изображение на бумагу. Качество изображения, передаваемого ла-

зерным принтером, было намного выше, чем у матричного принтера. LaserWriter стал первым фактором, превратившим настольный издательский процесс в реальность. Цифровой принтер получает непосредственно файлы PostScript, страницы с текстами, рисунками, иллюстрацией и цветом, и распечатывает их на бумаге, выводя при помощи своих периферийных устройств целые страницы. Ему не нужны ни пластины, ни фотопленка. Он предназначен для печати по требованию малыми тиражами. Поскольку все больше создателей печатной продукции используют настольные издательские компьютерные системы, количество страниц в стандартном электронном виде будет возрастать, заставляя все службы в печатной и издательской отраслях иметь дело с этими файлами. Сегодня более 80% страниц печатных изданий создается в электронном виде.



# ДОПЕЧАТНЫЕ

# ТЕХНОЛОГИИ





# Творчество

## Представление и наброски

Первый этап работы дизайнера состоит в том, чтобы понять заказчика, его задачи и предпочтения. Например, вас попросили создать логотип для новой мебельной фирмы. Начните с выяснения, какие виды мебели выпускает компания. В ходе этого этапа напишите ключевые слова, которые, по вашему мнению, дадут представление о фирме и ее продукции. Может быть, полезно выбрать некоторые слова, сказанные заказчиком, и выбрать формы дизайнера, соответствующие этим словам. Такими словами могут быть: «творческий», «энергичный» и «сочувствующий». Перед первой встречей с заказчиком вы можете попросить его подумать, какие ключевые слова или понятия он хотел бы видеть в дизайне своей компании.

На этой ранней стадии не критикуйте наброски, фиксируйте все, что приходит в голову, делайте маленькие эскизы. Даже если вы не блестящий художник, набросайте формы, которые покажут, где на странице могут располагаться элементы дизайна. Часто до четвертого или пятого наброска настоящие творческие идеи не возникают. Первые три представляют обычный несложный дизайн. Многие дизайнеры слишком торопливо бросаются к компьютеру и проводят за ним долгие часы, вдаваясь в детали всего лишь одной идеи. Вытащите все возможные Ingredi-

енты из вашей памяти, и лишь после этого вы сможете по-настоящему приступить к приготовлению блюда.

Наброски должны быть высотой не больше двух дюймов или около того. Это быстрые маленькие рисунки. Заполните пару страниц. Если вам удобно, рисуйте маркерами, их густой черный цвет на белой поверхности страницы может лучше, чем серый графитовый карандаш, показать, как будет выглядеть готовая страница.

## Черновые варианты

После того как у вас появились два или три маленьких наброска, оставьте их. Если у вас есть время, дайте идеям отлежаться хотя бы одну ночь, если не дольше. Затем посмотрите ключевые слова и оцените, какой из набросков имеет наибольший потенциал. Выберите три самых лучших из ваших миниатюрных набросков и сделайте более проработанные рисунки. На этом этапе создавайте наброски большего размера. Они все еще достаточно грубы, не вдавайтесь в прорисовку точных линий. Вам нужна идея, в которую вы вложите свое время. Если вам надо подумать о шрифтах, которые будут использоваться, вы можете распечатать главные слова различными шрифтами. На данной стадии неплохо узнать мнение других дизайнеров и желательно нескольких человек, вообще не имеющих отношения к дизайнерской работе. Спро-

сите, что им нравится, что привлекает внимание, что не нравится, на какой из рисунков они могли бы смотреть целыми днями и т. п.

Если вы делаете книгу или брошюру, создайте макет в натуральную величину. Начните сгибать бумагу, чтобы получить желаемый формат. Сделайте образец и наброски идей страниц.

## Оригинал-макеты

И вот тогда вы можете засесть за компьютер и генерировать идеи с проработкой деталей. Возможно, вы захотите развивать самую сильную из ваших идей, или попытаетесь отработать все три. На компьютере вы можете испробовать все варианты размещения и цвета, что делает дизайн настоящей работой. Попытайтесь распечатать ваши идеи. На бумаге все выглядит по-другому. На этом этапе поблагодарите того, кого хотите поблагодарить. Поблагодарите за то, что вы не работали дизайнером 15 лет назад, когда приходилось все вырезать и клеивать вручную!

Начните печатать ваши наброски с идеями в черно-белом варианте. Цвета отвлекают, а вы хотите убедиться в том, что размещение элементов и основной дизайн на базовом уровне, прежде чем придумывать варианты в цвете.

Затем распечатайте ваши варианты в цвете. Это стадия работы, когда вы снова должны встретиться с заказчиком, чтобы показать и обсудить идеи. Заказчику необязательно видеть ваши первые маленькие наброски, но он может захотеть просмотреть черновые варианты. В этом смысле вы показываете ему основные готовые вещи. Допускается использовать фотографии, найденные в Интернете или имеющиеся в запасе, но для конечного варианта это должна быть настоящая вещь.

## Организация

Когда вы начинаете разрабатывать идеи, включая изображения, текст и т. п., создайте папку с заказом в вашем компьютере на рабочем столе. Внутри нее еще одну папку для изображений, одну для шрифтов и оставьте верстку в папке заказа, но не во внутренних папках. Это один из способов навсегда обеспечить связь вашей верстки с теми изображениями, что хранятся в папке с файлами изображений. Некоторые дизайнеры держат текущие заказы на рабочем столе. Когда работа сдана, запишите ее на компакт-диск для архива. Запишите рабочую и окончательную версии на случай, если вам понадобится вернуться к работе и внести какие-нибудь изменения.

Проведите «мозговую атаку»: сначала сделайте миниатюрные наброски, потом черновые варианты, затем проверьте ваши идеи с экспертом, лучше всего с типографией, а после создавайте макет.

Хорошая политика — договариваться с заказчиком об авансе еще до выполнения работ, в котором учитываются затраты на создание оригинала. Они имеют три этапа ввода.

Первый этап предусмотрен для крупных изменений. Например, замена изображения или символа, изменение формата и шрифта, новое цвета и т. д.

На втором этапе (после того как вы внесли крупные изменения) речь идет о небольших изменениях: сменить заголовок, минимальное редактирование, ввод кавычек и т. п.

Третий этап — только исправления опечаток.

Если заказчики требуют больше изменений, сообщите о дополнительных затратах, которые они должны будут соответственно оплатить. Люди могут вносить изменения сколь угодно долго, потрудитесь только внести эти затраты в аванс.



Если клиенты хотят изменить цвет всей брошюры с синего на сиреневый еще до того, как вы сдали ее в печать, это прекрасно. Однако они должны будут оплатить ваше время, поскольку такие изменения выходят за рамки первоначального договора. Запишите все условия и дайте заказчику подписать их заранее, прежде чем начнете выполнять какую-либо дизайнерскую работу. Простой способ поступить так, иметь это и другие положения контракта, касающиеся допечатной подготовки, на обратной стороне калькуляции.

Убедитесь, что клиент прочитал и подписал условия, прежде чем начнете работать. В разных фирмах различные рабочие процессы. Конечно, очень часто у вас просто нет времени следовать всем этапам, указанным выше. Если все, что вы можете сделать, это быстро набросать десяток эскизов, перед тем как сесть за компьютер, то, по крайней мере, сделайте эти наброски. Вы будете приятно удивлены творческим идеям, которые вы создадите.

## Подготовка

Все начиналось с монтажа. Профессиональные дизайнеры собирали различные элементы полосы на картонном листе монтажа. У них был шрифт, набранный различными способами и напечатанный на фотобумаге черным на белом фоне. Это позволяло правильно вставлять текст на каждой странице, размещая его на монтаже.

## Монтажи

Штриховые изображения уменьшались или увеличивались до нужного формата при помощи фотоотпечатков. Их также размещали на монтаже. Черно-белые

снимки размечались на тонкой полупрозрачной бумаге или на полях для масштабирования. Черный (или красный) ящик размещался на монтаже, чтобы его можно было сфотографировать полностью. В результате на полученном негативе оставались чистые окна для иллюстраций, которые фотографировались и растривались отдельно.

Цветные изображения посылались на цветоделитель, где они разделялись по цветам на четыре и более пленки, с которых изготавливалась цветопроба. Это указывалось на макете. Участки плашек или дополнительной краски указывались на прозрачной кальке или с помощью черной (или красной) маски, непрозрачного материала, вырезанного по форме и размерам, необходимым для размещения на монтаже.

### *Съемка на репродукционном фотоаппарате*

Весь заказ, состоящий из собранного вручную монтажа вместе с оригиналом, иллюстрациями и пленками/цветопробными оттисками, передавался в типографию. Каждый элемент монтажа фотографировался на репродукционном фотоаппарате, в результате чего получался негатив. Полученные негативы помещались на свои места на листе, объединялись с цветоделенными фотопленками или предоставленными пленками и экспонировались на цветопробный материал, и в результате получался монтаж на прозрачной основе с синими метками. На этом этапе дизайнер и заказчик впервые видели свою работу такой, какой она будет выглядеть в конечном итоге.

Все сказанное выше относится к оригиналам, подготовленным к фотографированию, потому что они готовились к фотографированию на пленку, и фотопленка была основой допечатного процесса.

### **Оригинал, подготовленный на компьютере**

Оригинал, подготовленный на компьютере — комплексный термин, который относится к созданию, сведению в единое целое и проверке дизайна изображений, графики и полос для включения в рекламный, презентационный документ и продукцию печатных средств массовой информации. Рост объема электронной верстки полос как части редакционного и электронно-издательского процесса увеличил интеграцию текста и графики. Большинство из этих технологий концентрировалось на работе с текстом (с включением изображений), а сейчас большая их часть обращается к изображению и графике (создание, проверка и интеграция изображений). Все материалы, предназначенные для печати, должны пройти этап графического дизайна, где верстка делается с указанием положения текста и элементов изображений.

Данная функция традиционно осуществлялась творческими профессионалами, называемыми графическими дизайнерами, художественными редакторами и иллюстраторами, которые использовали минимум технологии. Дизайн и инструкции по изображениям затем передавались производителям, специализировавшимся на допечатной подготовке и репродуцировании. Только пользователи не могут в полной мере воспользоваться преимуществами электронных издательских процессов, потому что художественные изображения и графика не полностью компьютеризированы. Важно, чтобы художники и дизайнеры создавали и изготавливали цифровые изображения, если нам требуются полосы в электронном виде для новых цифровых технологий допечатной подготовки и печати. Оригиналы, подготовленные на компьютере, представляют собой соединение существующих

технологий со специализированным программным обеспечением на уровне приложений. Электронный цифровой издательский процесс имеет дело с созданием страниц, а электронный оригинал имеет дело с изготовлением художественных изображений, графикой и дизайном. Хотя существует значительное пересечение функций, все же творческий специалист не должен считать свои задачи ориентированными на производство.

## **Графика**

Появление персональных компьютеров, и особенно с высокой разрешающей способностью воспроизведения цвета, связанное с высокопроизводительными печатными технологиями, дает новые инструменты почти миллиону профессионалов, работающих с изображениями и полосами в США (*и не только в США. — Прим. ред.*). В качестве технологического достижения возможность создания электронных оригиналов приведет к значительному увеличению базы пользователей.

Графика — это общий термин для различных уровней нетекстовых элементов. Давайте пройдемся по всему ряду, чтобы рассмотреть предмет в широком аспекте.

### **Текст**

Запомним, что текст имеет два аспекта: буквы или символы, которые вы видите, и коды и команды, которые определяют аспекты оформления текста, то, как вы видите знаки текста. Компьютерные программы позволяют вам видеть шрифты в виде таблиц шрифтов и стилей, набора цветов, в то время как другие инструменты (меню, диалоговые окна, коды клавиатуры и т. п.) дают вам возможность определить оформление текста, ко-

торое вы хотите создать. Текст создается в редакторских программах и заливается в шаблоны и оформление страниц. Таблицы стилей и другие инструменты позволяют вам форматировать и располагать текст правильно.

### **Табличный текст**

Часть текста, но не просто набранного, а имеющего пропорциональное построение знаков. Вы не можете просто использовать пробелы, чтобы выстроить табличный текст, как это делалось на пишущей машинке. В некоторых системах с табличным текстом больше проблем, нежели с графикой.

### **Уравнения**

Многоуровневые уравнения так же трудны, как и формулы, которые они представляют. Обычно программы должны разрабатываться специально для работы с уравнениями, и набор знаков должен включать надстрочные и подстрочные элементы, знаки греческого алфавита, математические и специальные символы. Кроме того, уравнения могут включать химические формулы, хотя это уже пересекается с категорией, называемой штриховое изображение.

### **Линейки для граф**

Горизонтальные, вертикальные и диагональные линейки для оформления. Горизонтальные линии были проще всего, так как они получались на печатной машинке из тире, повторяемого по всей длине, а вот с вертикальными линиями было гораздо сложнее. Сегодня инструменты для проведения линий любого типа имеются фактически в каждой программе.

### **Рамки**

Это горизонтальные и вертикальные линии, соединяемые в углах. Вы можете из-

менять толщину линий, их цвет и оттенок и даже форму рамки. Разумеется, рамки могут быть круглыми, квадратными или даже многоугольными, и их контуры могут представлять собой сложные границы.

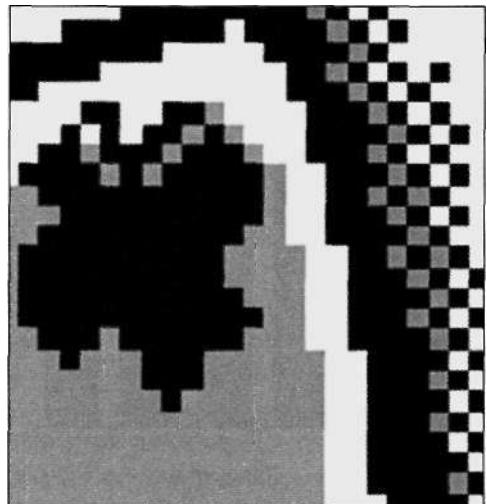
### **Фигуры**

К фигурам относятся круги, многоугольники и фигуры произвольной формы. Возможности создания многоугольников расширяются до возможностей создания контурных изображений.

### **Электронный оригинал**

**Пиксельная графика:** программы для рисования создают изображения, образованные матричными точками. Способы создания изображений более относятся к живописи, чем к рисунку. Пуантилизм Жоржа Сера (Seurat), разновидность импрессионизма, где картины создаются из отдельных точек, могут проиллюстрировать данный способ создания графики. Ваш компьютерный экран создает изображения так же, как принтеры с точечными матрицами и пиксельной графикой.

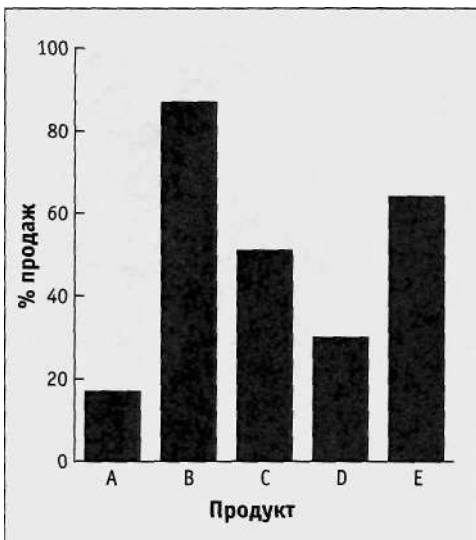
Каждое изображение в настоящее время создается из комплексов элементов изображения или пикселов.



**Деловые графики** - визуальное представление количественных данных. Возможность создания этих элементов может включаться в специальную программу или интерфейс других программ, предназначенный для построения деловых графиков, или же числовые данные из электронных таблиц могут преобразовываться в схемы и графики. Программы построения деловых графиков создают схемы и графические изображения.

Некоторые из них могут использовать электронные таблицы, базы данных или программ проектного планирования для создания информации, представленной в виде схем. Эти программы отображают числовые значения в различных визуальных формах.

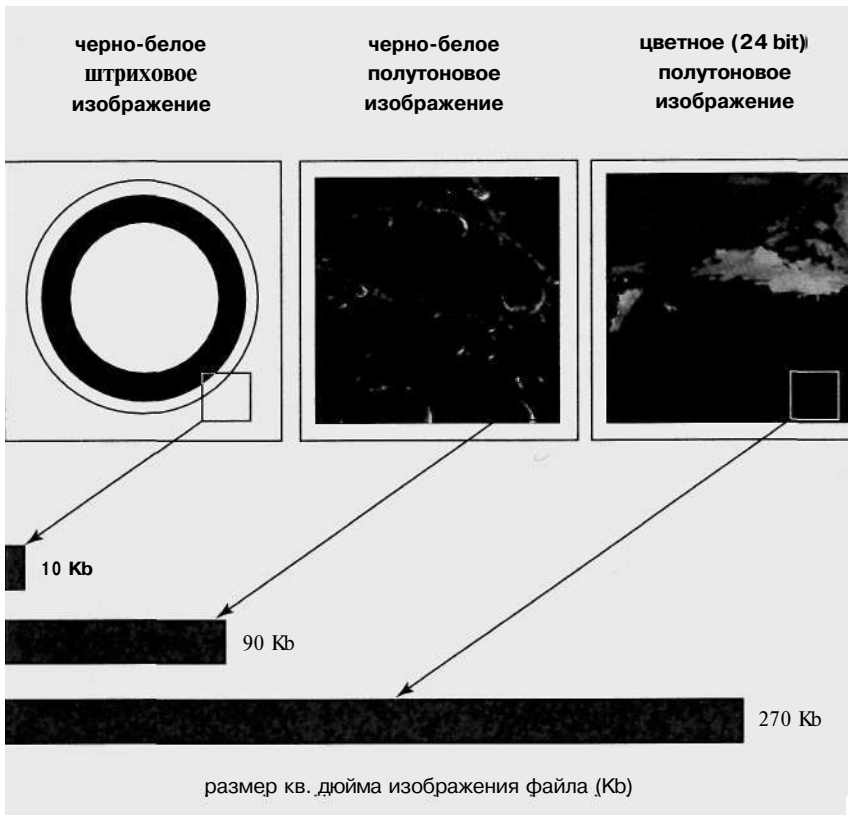
Обычно это секторные диаграммы в круге, гистограммы, графики на осях координат или специализированные презентации. Как правило, они используются для наглядного представления финансовой или маркетинговой информации. Главное их предназначение — иллюстрировать деловую информацию. Схемы и графики часто могут изложить материал быстрее и эффективнее, чем текст.



**Штриховое изображение (пиксельно-растровое):** другой общий термин для обозначения рисунков, состоящих из пикселей и созданные либо в компьютерной системе или введенные в систему путем сканирования. Пиксельные данные не настолько поддаются модификации, как векторные.

**Штриховое изображение (векторное):** обычно связывается с данными, созданными программой для рисования. Речь идет о рисунках, созданных непосредственно в компьютере или отсканированных и введенных в систему, преобразованных затем в векторную форму, что позволяет менять их масштаб и производить другие изменения. Векторы представляют собой тонкие электронные «резиновые нити», связывающие конечные точки изображения, создающие рисунок. Эти нити могут изменять свой размер и ориентацию. В качестве оригиналов используются либо пиксельные, либо векторные изображения. Большинство принтеров и фотонаборных автоматов сохраняют информацию в векторном виде. Векторные изображения содержат меньше информации об объекте, который они представляют, и хранение векторных данных значительно проще, чем сохранение каждой точки пиксельного изображения. Программы подготовки штриховых иллюстраций создают графические изображения, которые больше похожи на рисунки тушью или пером, использующие технику, сходную с техникой традиционной иллюстрации. Поскольку векторные изображения являются более гибкими, все шрифты сейчас делаются на векторной базе, которая позволяет создавать вариации на основе плотности, толщины и оптического размера шрифта, как показано в диалоговом окне ниже.

Дизайнерские и иллюстрационные программы имеют функции, специально



предназначенные для производства высококачественных штриховых изображений. Программы автоматизированного проектирования и производства (CAD/CAM) отличаются от программ подготовки штриховых иллюстраций, хотя и обладают всеми их функциями. Эти программы имеют дело с автоматическим масштабированием, изменением ракурса объекта, удалением невидимых линий и могут перемещать точку обзора по слоям изображения. Программы CAD/CAM могут забирать уже созданные изображения в библиотеку инженерно-конструкторских изображений и преобразовывать их. Векторные данные занимают гораздо меньше места для простых изображений вроде знаков шрифта; требуются только

границы между черным и белым. Фотографии не могут быть преобразованы в векторные изображения, так как они содержат данные шкалы уровней серого в каждой точке изображения. На деле для очень сложных штриховых оригиналов гораздо эффективнее отсканировать растровое изображение, чем оцифровывать каждую возможную векторную точку.

Как показано на рисунке, тип изображения определяет количество требуемой памяти хранения. Логотип обычно бывает векторным файлом относительно маленького размера. Полутоновые одноцветные изображения требуют данных для каждого пиксела, а цветные многоцветные изображения требуют в 3–4 раза больше данных.

## Создание контента печатного издания — искусство и дизайн

### Стремление к пламени творчества

Искусство всегда было и останется неотъемлемой частью графических коммуникаций. С незапамятных времен графические (штриховые) изображения были мощным инструментом для повышения качества печатного слова. Графические дизайнеры использовали различные инструменты, которые помогали им создавать чудесные изображения. Они определенно обладали художественной ценностью, да и сами художники были очень опытными специалистами. Сегодня компьютеры предлагают художникам целый ряд инструментов. Персональные компьютеры сегодня очень популярны в сфере графического дизайна.

### Компьютерный графический дизайн и допечатная подготовка

Многие дизайнеры быстро восприняли цифровую компьютерную технологию, помогающую в процессе создания оригинала, поскольку она дает много возможностей для работы с изображениями. Работа художников стала более производительной с использованием компьютеров, устройств хранения данных, большой внешней памяти, оперативных систем, имитации освещения рабочих мест и т. п. По мере того как все больше традиционное искусство перемещается в электронную сферу, границы между графическим дизайном и допечатной подготовкой стираются. И специалисты в области дизайна, и профессионалы допечатной подготовки используют сходное оборудование и программы.

### Создавая изображения

Печатная продукция имеет иллюстрации, созданные либо из штриховых оригиналов, либо из полутоновых изображений. Штриховой оригинал имеет всего два уровня: белый, который собственно является цветом бумаги, и черный, который является цветом краски или чернил. Изображение не имеет градаций и оттенков цвета между двумя этими базовыми цветами. Такие изображения создаются художниками, профессионально рисующими линии, изгибы и геометрические фигуры. Они также изменяют толщину линий, чтобы сделать лучшим визуальное восприятие изображения.

В некоторых случаях изображения создаются как полутоновые. Под тонами подразумеваются все промежуточные оттенки между белым и черным или любым другим цветом. Эти градации, обычно серого цвета, дают ощущение непрерывности структуры изображения. Поскольку градация тонов в них непрерывна от белого до черного (или любого другого цвета), такие изображения называются непрерывными тоновыми или полутоновыми изображениями. Примерами полутоновых изображений являются фотографии и рисунки размывкой, созданные с картин (это могут быть акварели, картины, написанные акриловыми или масляными красками). Некоторые художники пользуются краскораспылителем для создания непрерывного полутонового изображения. В современном компьютерном мире художники используют такие программы, как Painter, Photoshop, Freehand и Illustrator, чтобы создавать изображения с нуля. Эти программы помогают художнику рисовать, изменять масштаб изображения, раскрашивать и даже манипулировать изображением в пространстве. Компьютер дает художнику широкий выбор наборов цветов. Бо-

лее того, инструменты, предлагаемые данными программами, похожи на традиционные инструменты художников, только современные инструменты более удобные и быстрые. Эти программы позволяют художникам создавать линии, использовать оттенки, менять размеры рисунков и, в конце концов, выводить изображения на устройствах вывода. Возможности управления, которые многие из этих программ создания иллюстраций дают художникам, настолько разнообразны, что художники могут совершенствовать свои творения, могут делать даже такое, что трудно давалось им при работе вручную.

Появление в 1985 году PostScript дало художникам (а также и неопытным пользователям) новую жизнь, которая произвела переворот в компьютерном издательском процессе. Этот стандарт принес основную инфраструктуру, которая сделала создание иллюстраций более ускоренным и менее трудоемким. Создание безукоризненной прямой линии, круга или другой геометрической фигуры сделалось очень простым при определении координат. И это привлекло множество новых «художников» в отрасль. Изображения и текст стали создаваться при очень высоком разрешении выводных устройств, на которых они в итоге выводились.

### Создание большего количества изображений

Кроме создания изображения с нуля, можно сфотографировать изображение. В традиционной фотографии происходит съемка, а затем химическая проявка скрытого изображения. Цифровая фотография, с помощью которой происходит фотосъемка сегодня, не требует химического процесса обработки изображений. Цифровые камеры создают изображение

в чем-то подобно сканеру. Сканирование изображения и манипуляции с ним представляют собой другие пути для создания изображений в наши дни. Более подробно мы обсудим цифровую фотографию, сканирование и обработку изображений позже. И еще, существуют библиотеки с огромным количеством программ, которые предлагают разнообразную готовую к использованию графику и изобразительные материалы для оформления печатных изданий, называемыми по-английски clip art. Профессиональным художникам нет нужды пользоваться этими изображениями, но разнообразие и качество таких иллюстраций, предлагаемое сегодня, вполне удовлетворяет среднего компьютерного пользователя.

### Создание и импортирование текста

Первая задача в построении полосы - ввод текста и верстку. Существует ряд редакторских программ, позволяющих вводить текст. Среди них такие программы, как Microsoft Word, Write, WordStar (помните?) и т.д. Программы верстки полос и редактирования, например, программы QuarkXPress и PageMaker, также дают возможность вводить текст. Важно обратить внимание на некоторые фильтры, которые могут вам понадобиться, когда вы переключаетесь с программы редактирования текста в программу верстки. Обычно текст набирается в текстовом редакторе, а затем импортируется в программу верстки полос. Дело в том, что набирать текст в текстовом редакторе очень просто. Кроме того, в текстовом редакторе имеются лучшие словари и инструменты проверки орфографии.

Когда основная часть страницы с текстом набрана, она экспортируется в программу верстки полос, где инструменты более приспособлены к созданию

профессионального документа. Здесь больше инструментов, позволяющих импортировать в документ изображения, графику и другие объекты. Объекты, импортированные в полосу, могут масштабироваться, поворачиваться, выделяться или затеняться. Большая проблема — это шрифты. Широко применяются два типа шрифтов. Речь идет о шрифтах True 1 PostScript и True Type, которые распространены на персональных компьютерах и принтерах, поддерживающих PostScript. Если эти шрифты используются в одном документе вперемешку, результатом будет конфликт шрифтов. И те и другие шрифты создаются с помощью контуров, что облегчает изменение их размеров и позволяет печатать их на выводных устройствах, как с низкой, так и с высокой разрешающей способностью. Поскольку все принтеры в полиграфии поддерживают PostScript, большинство полиграфистов и дизайнеров используют шрифты True 1. Особенно с момента, когда больше не требуется выводить их работу только на устройства с высоким разрешением.

## Компьютерная подготовка оригинала

### Дизайн и верстка:

#### сочетание изображений и текста

Наиболее часто мы сталкиваемся со следующей ситуацией: ваш текст создан в текстовом редакторе, изображения созданы и обработаны в программах создания изображений, рисунки и иллюстрации — в программах для работы с иллюстрациями, и все это нужно разместить на одной странице. Совмещение всех элементов — это задача и одновременно вызов. На заре существования настольных электронных издательских систем это са-

мо по себе рассматривалось как революция. Цвет создает дополнительную трудность на полосу, с которой работает программа верстки. Программы QuarkXPress и PageMaker стали на долгое время основными игроками в полиграфической индустрии. Хотя многие текстовые редакторы могут импортировать изображения, программы верстки полос предлагают более широкие возможности. Они могут импортировать изображения из файлов различных форматов. Они также лучше работают с оформлением. Некоторые из современных программ верстки воспринимают множество выделительных шрифтов, новшество в технологии шрифтов, которые расширяют до двух и более функций (например, жирный, узкий, широкий) в одной гарнитуре.

Программы верстки полос должны также поддерживать некоторые из наиболее распространенных цветовых моделей. Если документ создается для печати на принтере, программа должна поддерживать цветовую модель CMYK. Если документ создается для использования в электронном виде, например в Интернете, программа должна поддерживать модель RGB. Даже в случае с печатью художники используют специальные краски, которые не могут создаваться при помощи цветовой модели CMYK. В таких ситуациях программа должна поддерживать систему подбора соответствия цветов Pantone Matching System (PMS). Поскольку программы верстки полос широко используются на полиграфических предприятиях, одной из ключевых задач, требующихся от программы, является возможность цветоделения. Изображения и текст, которые создавались в различных программах, также приходят в цвете.

Эти цвета должны, в конечном итоге, пройти процесс цветоделения на четыре



триадные краски (СМΥК), и при необходимости, должны быть подготовлены специальные формы для специальных дополнительных красок. Настоящим вызовом, относящимся к цвету, стала возможность программ верстки создавать цветоделенные цветные фотографии и диапозитивы. QuarkXPress добился наибольших успехов в полиграфической отрасли, так как первым начал производить цветоделение цветных файлов. Хотя эта возможность предлагается программами верстки, лучше делать цветоделение в Photoshop и помещать цветоделенные изображения в QuarkXPress. Это экономит время, что в производстве значит очень много.

## Программы для создания иллюстраций

Дизайнерские программы подразделяются по типу графики, которую они создают, векторную или растровую. Большинство приложений основано на векторной графике, но на рынке есть небольшое количество программ, которые работают с растровой (пиксельной) графикой, таких как Painter. С векторной графикой работают программы Adobe Illustrator и Macromedia Freehand, которые являются основными конкурирующими программами на современном рынке. Векторное изображение состоит из серии точек, слагаемых на основе кривых Безье, используемых для создания объектов. Обе программы могут делать работу, отвечающую профессиональным стандартам. С помощью этих программ пользователи могут работать с текстом, объектами и слоями. Очень сложные работы создаются с помощью этих программ ежедневно. И те и другие программы поддерживают различные цветовые системы, такие как RGB, СМΥК, Pantone, CIE LAB, и др. А с недавнего времени

эти программы поддерживают формат PDF, а HTML — для работы в Интернете.

## Обработка изображений

На рынке программ обработки изображений господствует Adobe Photoshop, и небольшой процент рынка принадлежит Live Picture. Последняя версия Photoshop выдержала несколько переработанных изданий, каждое из которых улучшало программу и давало ей новые возможности. Photoshop — программа обработки изображений на основе пикселей, она редактирует каждый пиксел на экране всякий раз, когда в изображение вносится изменение. Это делает файлы очень большими и медленными в работе, если у вас не высокопроизводительный компьютер, который быстро обрабатывает огромные объемы данных. Photoshop, и правда, на все руки мастер, когда дело касается обработки изображений, потому что может делать множество вещей, и делает их хорошо. Важнейшие функции этой программы — ретуширование, коррекция цвета (общая и выборочная), цветоделение и преобразование изображений, которые позволяют пользователю создавать свои изображения из других.

Классический пример таких преобразований — это приставление головы одного человека к телу другого. Это очень простой пример преобразования изображений, но функция работы со слоями дает куда большие возможности обработки изображений, так как позволяет пользователю поместить одно изображение поверх другого и работать с каждым из них независимо. Когда обработка завершена, многослойное изображение соединяется в композиционном слое. Photoshop действует как несколько цветоделителей, поскольку хорошо производит цветоделение, если установки сделаны правильно, и позволяет многим проводить кор-

рекцию цвета и другие работы, которые традиционно выполнялись другими людьми на производстве.

## Верстка полос

Программа верстки полос берет все иллюстрации, оригиналы и шрифты и соединяет их вместе на одной полосе. Такие программы не предлагают возможностей обработки изображений, поскольку главная задача работы этих программ - обеспечить готовность полос к выводу. QuarkXPress и Adobe PageMaker представляют собой две наиболее распространенные в отрасли программы, причем доминирует QuarkXPress. Обе программы дают возможность создать практически любой дизайн полосы. Обе программы обеспечивают управление шрифтами для правильного оформления издания.

Эти программы импортируют файлы форматов TIFF, EPS и JPEG. Они также могут разделить всю полосу на цветоделенные полосы. Подобно другим программам, они работают со всеми цветовыми системами, такими как RGB, CMYK, HSB, Pantone Matching System, и др. Уникальную функцию, обеспечиваемую программой QuarkXPress, представляют XTensions. Они добавляют приложениям специальные функции. Речь идет о специализированных инструментах, улучшающих и персонализирующих работу, которую вы обычно выполняете.

В самых общих чертах пользователь начинает работу с импортирования страниц и установки размера и конфигурации желаемого спуска полос. Спецификации определяются характеристиками печатных машин и возможностями фальцовки в данной типографии. Другие важные конфигурации связаны с используемым переплетно-брошюровочным процессом. Примерами таких характеристик могут служить расстояния между поло-

сами, поля и припуски. Конечная стадия состоит в изготовлении фотоформ, печатных форм или, в случае с некоторыми цифровыми печатными машинами, вывод непосредственно на формный цилиндр печатной машины.

Цифровая революция воздействует на нас. От искусства, дизайна при подготовке издания для печати и издательской подготовки издания мир полиграфии сужается до битов и байтов. Сейчас мы живем и работаем в киберпространстве или рядом с ним. В наши дни творческий профессионал создает цифровые файлы как промежуточный продукт творческого процесса, типография получает цифровые файлы в качестве исходных данных для процесса репродуцирования. То, что должно бы объединить эти две группы, часто разъединяет их. Полиграфические предприятия получают свыше 80% заказов в электронном виде, но эти заказы не однородны. Нас — сообщество творческих профессионалов — нужно переучивать в вопросе правильной подготовки данных издания к тиражированию.

Почему одни заказы проходят без усилий, а другие нет?

В большей части это зависит от возможностей художников-дизайнеров. Тех, кто знаком с секретами программ QuarkXPress и Adobe PageMaker, Photoshop и Illustrator, а также других программ. Тех, кто могут создавать то, что называется «надежными» полосами будущего издания. А ненадежная полоса может содержать цвета Pantone и CMYK в смешанном виде, иметь 212 градаций цвета вместо стандартных 256 и, вообще, в такой проблемной полосе нет соответствия полиграфических измерений с компьютерным стандартом, и в ней совмещение при наложении красок в процессе печати может создавать неопределенность. Подготавливать полосы и издания нужно на

основе разумных стандартов качества, но при этом нельзя забывать о практических стандартах воспроизводимости оригинала на оттиске. Можно ли успешно вывести полосы на множительной системе? Другим элементом успешного вывода является возможность предварительной проверки файлов перед печатью или анализа в типографии или в бюро допечатной подготовки. Их внимание к деталям при переустановке всех диалоговых окон на соответствующее выводное устройство, проверка наличия всех файлов и обеспечение печати издания.

Типографии также предлагают бюллетени новостей, семинары, тренинги и консультации для своих заказчиков с целью повысить коммуникацию между дизайнером и изготовителем печатной продукции. Разработанные творческими профессионалами полосы бесполезны,

пока они не будут выведены на фото-пленку, непосредственно на формную пластину (для конкретной печатной машины), на формный цилиндр печатной машины, в цифровую печатную машину или даже в цифровой файл, на компакт-диск для использования в Интернете. Новые технологии репродуцирования будут работать только с цифровыми файлами, и дизайнерам и полиграфистам придется работать в более тесном контакте. Нам необходим мост через цифровой барьер, который можно построить общаясь друг с другом, и делая технологичную работу совместно. Цель этой книги — помочь вам разобраться с различными элементами, составляющими полосы издания и цифровые документы, понять, как они используются для распространения информации в прекрасном мире цифровых технологий.

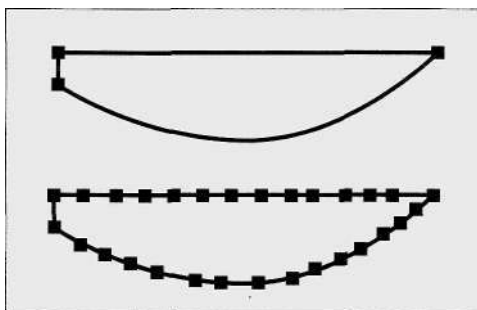
# Векторные изображения и EPS

Векторные изображения, или файлы объектно-ориентированных иллюстраций, используют математические формулы для описания формы объекта, его расположения и функции (какие цвета или тени находятся внутри или по его контурам). Программы Adobe Illustrator, Corel Draw и Macromedia Freehand представляют собой программы создания и обработки векторных иллюстраций. Файлы векторной графики уникальны, потому что математические формулы, используемые для описания объектов, делают их независимыми от разрешающей способности. До тех пор пока они не распечатаны, векторные файлы могут быть преобразованы (их можно масштабировать, сдвигать, переворачивать и т. п.) без потерь для качества изображения. Легкость манипулирования файлами стоит того. Файлы векторной графики могут быть очень сложными, предназначенными для печати на высокопроизводительных печатных машинах. Выбор иллюстрационных приложений может генерировать коды PostScript, которые могут вызвать проблемы с растровым процессором (RIP). Объекты векторной графики состоят из многих точек и контуров, и объекты описываются при помощи математических формул. Иллюстрации быстро становятся сложными по мере увеличения точек и объектов. Далее описываются проблемы и правильный стиль работы с использованием

программ обработки векторной графики, чтобы сократить количество кодов PostScript, обрабатываемых растровым процессором (RIP).

## Построение векторного изображения

Векторное изображение состоит из точек, связанных тонкими электронными «резиновыми нитями». Каждая точка линии определяется оператором PostScript и обрабатывается, прежде чем оператор RIP продолжит работу. Правильный стиль работы при создании объектов векторной графики состоит в использовании как можно меньшего числа точек. При построении прямой линии вам нужна только одна точка с одного конца и еще одна точка с противоположного конца линии. Зачастую прямая линия создается с использованием нескольких точек, хотя нужны только

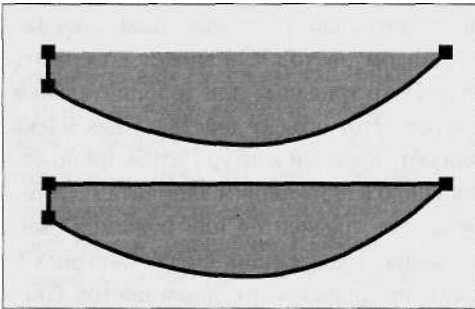


Нижний контур не будет более «ровным», чем верхний, но будет дольше распечатываться. [Muir]

две. При построении прямой или изогнутой линии берите минимальное количество точек. Точки составляют участки линий, которые могут быть открытыми или закрытыми объектами. По мере увеличения количества объектов в файле векторного изображения, увеличивается и время его обработки.

### Контур выглядит залитым

Контур может иметь штрихи конкретной толщины и цвета. Закрытый контур может быть залит цветом (см. рисунок).



Открытый контур (вверху) не может быть настроен на заливку, пока не будет закрыт (внизу).

Некоторые программы для работы с векторной графикой позволяют заливать цветом и открытые контуры. Имейте в виду, что заливка таких объектов может не пропечататься или дать при печати неожиданные результаты, или вывести из строя РИП.

### Сложные контуры

Сложный контур позволяет вам создать контуры с прозрачными внутренними пространствами, которые перекрываются объектами оригинала. Например, пространство внутри букв «Р» или «Q». Чем больше количество сложных контуров (или чем сложнее они), тем больше шансов создать трудный для воспроизведения файл.

### Избыточное группирование

Группирование объектов в иллюстрации также может вывести из строя растровый процессор (РИП). Это правило действует для любых приложений, которые могут группировать серии объектов, но при этом не являются программами для работы с векторной графикой (включая программы верстки). PostScript организован в серии стеков или объектов. Каждый объект имеет набор кодов, описывающих его. Когда группируются два объекта, комбинированный объект обычно более чем в два раза превышает размеры обоих объектов. На странице все выглядит как обычно, но количество точек нового комбинированного объекта может перегрузить РИП. По сути, нет ничего плохого в группировании объектов, но при экспортировании или печати оригинала позаботьтесь о разгруппировании всех объектов. Если группируемые объекты должны быть сгруппированы для последующих изданий, сохраните две версии файла.

### Совмещенные изображения

Изображения из других программ могут импортироваться в программы обработки иллюстраций в виде векторной графики. Этот процесс называется «вмещение» («embedding») и «формирование гнезда» («nesting»). Создатели контента часто забывают посылать импортированные изображения вместе с иллюстрацией. Зачастую в таких объектах также игнорируются шрифты. Если целью формирования гнезда не является специальный эффект, эти файлы обычно импортируются отдельно от программ их создания в программу верстки для сборки.

Импортированные пиксельные изображения в программах обработки векторной графики связаны со всеми правилами работы с качественными пиксель-

ными изображениями. Проверьте разрешение и цветовое пространство вложенных пиксельных изображений. Избегайте поворачивать, масштабировать, кадрировать и маскировать пиксельные изображения в программах обработки векторной графики. Вы должны работать в специальных программах обработки пиксельных изображений. Копируйте и вставляйте векторные изображения из одного файла в другой.

## Работа с текстом

По возможности минимизируйте проблемы с текстом при помощи автоматического преобразования шрифта и слежения за обработкой текста в объектах векторной графики. Шрифты не требуются в RIPе. Контурные шрифты надо проверить на излишнюю толщину штрихов. При конвертировании текста в контурный следите за толщиной штрихов начертания знаков (литер). Штрихи могут быть слишком толстыми или слишком тонкими в зависимости от желаемого эффекта и потребностей системы формирования изображений. Текст в границах векторной фигуры, текст вдоль заданного контура, вертикальный текст, вертикальный текст внутри векторной фигуры или другие преобразования текста должны проверяться на возможные проблемы со сложным кодом. Если вы получили ошибку PostScript, проверьте прежде всего комплексную графику.

Шрифты, которые не были преобразованы в векторные, должны присутствовать в системе во время обработки RIPом. Собирая шрифты из всех графических файлов, имейте в виду, что могут возникнуть проблемы с лицензиями шрифтов.

Быстрый тест. Экпортируйте файлы в PDF. Если они работают через Distiller, они, вероятно, будут работать с RIPом,

так как Distiller на деле представляет собой программное обеспечение RIPа.

## Режимы смешивания и градиенты

Смесь обычно представляет собой эффект градаций тонов растровых изображений от одного объекта к другому, определяемый создателем контента. К управлению смешиванием относятся толщина объектов, цветовые значения, количество промежуточных объектов и расстояние, на которое распространяется смешивание. Градиент — это одиночный объект с предварительно установленным плавным переходом цветов. Он может содержать несколько триадных или дополнительных цветов. Этот объект действует как маска или обтравочный контур PostScript по отношению к ближайшим элементам. Остерегайтесь градиентов или режимов смешивания, содержащих смесь триадных и дополнительных к триадным цветов (*бинарных — синий, зеленый и красный. — Прим. ред.*). Используйте или те, или другие, вместе их трудно делать. Также будьте осторожны, создавая смеси или градиенты, которые идут в направлении от цветной краски к белой или к отсутствию краски. Будьте проще, выберите начальную дополнительную краску и 0% этой же краски для другой стороны градиента или смеси.

Объекты, заполненные растрами или градиентами, действуют как маски. PostScript для растров и градиентов работает для всей площади страницы. При экспортировании код кадрируется под формат предварительно определенной страницы. Даже если объект занимает площадь всего несколько квадратных сантиметров, RIPу нужно обработать коды PostScript для всей площади страницы, чтобы отобразить только определенный ее участок. Большинство поставщиков услуг реко-

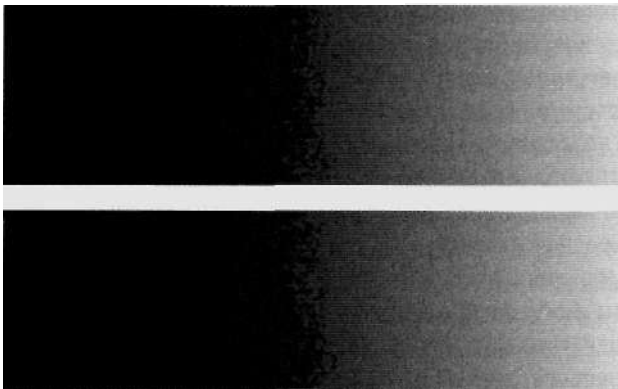
мендуют ограничить количество растров или градиентов в документе. Растр легко может быть создан копированием отдельных элементов в нужную зону, вместо того чтобы использовать функцию растрирования программы для работы с векторной графикой. Новые программы работы с векторной графикой позволяют вам наполнять штрихи и вводить растр. Даже не думайте использовать их без предварительного тестирования. Градиенты должны использоваться разумно. Некоторые поставщики услуг рекомендуют упрощать градиент созданием смесей.

### Полошение

Градиенты или смеси имеют тонкие шпичечные полосы, которые создают видимость «ровного» перехода тонов, а более толстые полосы вызывают неприятное визуальное искажение изображения, известное как полошение. Векторное полошение представляет собой нежелательное искажение горизонтального или вертикального изображения. В большинстве случаев полошение незаметно, пока изображение не будет выведено (на пленку, формную пластину или печатную машину). Полошение может показать компьютерная лазерная цветопроба, но

не пленка или пластина. Также верно и противоположное. Полошение может быть незаметно на компьютерной цветопробе, но оно может появиться на пробном оттиске, сделанном с фотоформы, или на современных цифровых цветопробных устройствах. Оно будет четко видно и на оттиске в печатной машине. Слишком поздно что-либо предпринимать, если полошение выявилось при печати тиража на печатной машине.

Смеси, виньетирование и градиенты (в принципе это все одно и то же) часто являются причиной переделывания заказа, поскольку дизайнеры зачастую не учитывают ограничений в процессе растрирования изображений при их создании. Легкость создания этих эффектов в иллюстрации привела к колоссальному росту их применения, и примеры плохих смесей вы можете увидеть во многих печатных изданиях. Особенно этим грешат цифровые печатные машины, печатающие оригиналы с полошением из-за ограниченной разрешающей способности. Используйте градации яркости оттенков в широком диапазоне, например, от 15 до 85%, узкий диапазон оттенков требует использования более широких сплошных полос оттенков, делайте гра-



**Заметное полошение (вверху) и ровная смесь (внизу).**

диент меньше. Если у вас есть растровое виньетированное изображение, иногда вы можете снизить полошение, открыв изображение в программе Photoshop и умеренно применив фильтр Add Noise.

### Устранение полошения

Чтобы устранить полошение, создавайте градиенты или смеси в программах обработки растровых изображений, таких как Adobe Photoshop, где можно использовать фильтры управления шумом и регулировки размытки для устранения эффекта полошения. Такие градиенты быстрее обрабатываются RIPом, так как они уже были предварительно растриваны.

Дефект полошения может возникнуть у кого угодно. Новые компьютерные программы и RIPы более эффективно обрабатывают градиенты и смеси. Часто полошение выявляется только после того, как изображение было выведено на пленку (фотопленку) или на формную пластину. Программы верстки полос и работы с векторной графикой могут создавать смеси и/или градиенты.

### Использование цветов в векторной графике

Если цветное изображение в печатном издании предполагается напечатать дополнительной краской, убедитесь, что данная краска была установлена как дополнительная, а не является краской из триады. В свою очередь, если предполагается печатать триадными красками, убедитесь, что установлены именно триадные краски, а не дополнительные к ним — зеленая, красная и синяя.

Хотя сделать это очень легко, не смешивайте элементы изображения в цветах RGB и CMYK в печатных изданиях.

Удалите все неиспользуемые краски, дополнительные и краски определенных оттенков, а также градиенты из цветовых

линеек. Удалите все цвета, не относящиеся к данному изображению, неиспользуемые текстовые контуры, объекты, скрытые под другими объектами, объекты без контуров или заливки, нерабочие или не относящиеся к оригиналу полосы. Используйте обзорный режим программы работы с векторной графикой, чтобы увидеть скрытые или неиспользуемые объекты и удалить их.

### Зона ограниченного экспорта

Если у вас несколько частей оригинала, поместите каждую часть в отдельный файл. При необходимости по отдельности импортируйте их в программу верстки. Когда несколько объектов помещаются в векторный графический файл, все невидимые объекты должны быть интерпретированы RIPом. Обычно несколько частей векторного оригинала создаются в одном файле. Помещенный в программу верстки полос единичный файл имеет внутри все объекты. Пользователи размещают оригинал в графическом окне, показывающем только объект, который они хотят печатать. Хотя при этом другие объекты не видны, они также должны пройти обработку RIPом.

### Разрешение вывода контуров векторных файлов

Как и обтравочный контур в растровых программах, векторный файл также имеет настройки разрешения вывода контуров векторных данных. Кривые PostScript интерпретируются как маленькие сегменты линий.

Чем выше разрешение вывода контуров, тем более точной получается кривая, тем дольше происходит считывание, или печать может вовсе не пойти. Программы Adobe Illustrator и Macromedia Freehand имеют настройки разрешения вывода контуров векторных данных. Эти



настройки должны осуществляться, чтобы получить оптимизированный вывод и приемлемое качество печати.

## Формат EPS

EPS — излюбленный формат для программ, работающих с векторной графикой. Он может поддерживать и пиксельные и векторные данные, дополнительные цвета, а также цвета CMYK и RGB. Обращайте особое внимание на версию EPS, которую вы сохраняете. Новые программы для работы с векторной графикой могут использовать функции, которые не распознаются или не поддерживаются сохраненной у вас версией EPS.

*Инкапсулированный (инкапсуляция — образование капсулы вокруг, изолировать. — Прим. ред.)* PostScript (Encapsulated PostScript или сокращенно EPS) представляет собой стандартный формат для импортирования и экспортирования файлов PostScript. При этом обычно одна страница программы PostScript описывает одну иллюстрацию или целую полосу. Задача файла EPS — быть импортированным в другие страницы. Иногда файлы EPS называют файлами EPSF (Encapsulated PostScript Format). Файл в формате EPS может содержать комбинацию из текста, графики и иллюстраций. Поскольку фактически это файл PostScript, он является наиболее универсальным из существующих форматов файлов.

Чтобы избежать необходимости использования программы-интерпретатора входных данных для PostScript, файлы формата EPS, как правило, содержат маленькие изображения для предварительного просмотра, которые позволяют увидеть содержание файла. Файлы EPS могут создаваться всеми программами создания изображений и большинством программ верстки. Программы обработ-

ки изображений, такие как Adobe Photoshop, могут также сохранять растровые изображения в виде файлов EPS. Некоторые драйверы для принтеров также способны создавать файлы EPS, а также файлы PostScript.

Файл EPS должен соответствовать Соглашениям о структурировании документа компании Adobe (Document Structuring Conventions или сокращенно DSC). Это набор спецификаций, определяющих порядок организации данных PostScript. Как минимум, файл должен включать строку комментария `%!PS-Adobe-3.0 EPSF-3.0`, и комментарий о габаритном прямоугольнике, `%%BoundingBox: llx lly urx ury` (*обозначение комментариев PostScript. — Прим. ред.*), который описывает все элементы иллюстрации на странице. (Спецификация не требует версии EPSF, но многие программы не работают с файлом, если он не имеет таковой.)

Программа EPS не должна использовать операций, которые инициализируют или постоянно изменяют состояние машины таким образом, что они не могут быть отменены при сохранении и восстановлении вложенных приложений (например, операции «init» вроде `initgraphics`). Как частный случай, программа EPS может использовать операцию `showpage` (*операция показа. — Прим. ред.*). Приложение импортирования отвечает за выключение обычных эффектов операции `showpage`. Программа EPS не должна принимать чувствительных для среды решений (импортирующее приложение может стараться получить некоторые специальные эффекты, и программа EPS не должна этого менять), хотя она может использовать некоторые зависящие от устройства приемы для улучшения внешнего вида, например, алгоритм привязки к пикселу. Некоторые

операции не должны применяться к файлам EPS. К ним относятся следующие операции: banddevice, cleardevice, copypage, erasepage, exitserver, framedevice, grestoreall, initclip, initgraphics, initmatrix, quit, renderbands, setglobal, setpage-device, setshared и startjob. Сюда включаются также операции из области status - diet и userdict, такие как legal, letter, a4, B5 и т. д. Существуют несколько операций, которые должны обязательно выполняться. Это nulldevice, setgstate, sethalftone, setmatrix, setscreen, settransferfont, undefinefont. *(Пользователь не контролирует эти операции. — Прим. авт.)*

Файлы EPS могут иметь кодировку 7-bit (ASCII, как обычно у всех данных в PostScript), а также кодировку 8-bit *(двоичная, которая всегда дается на компьютерах Macintosh, потому что она значительно уменьшает размер файлов. — Прим. авт.)*. Файлы EPS в кодировке 8-bit совместимы не со всеми операционными системами или программами. Файлы EPS с эскизами изображения могут содержать растровые эскизы для предварительного просмотра. Существуют четыре формата хранения изображения для предварительного просмотра:

- **PICT**: Как правило, используется в файлах, созданных на компьютерах Mac. Файлы PICT хранятся в ветви ресурсов файла EPS, а данные PostScript хранятся в ветви данных. PICT — по умолчанию формат файлов QuickDraw, графической модели, которая используется в приложениях для Mac (прежде всего для OS 10) для создания изображения на экране.
- **TIFF**: Большинство файлов EPS, созданных приложениями Windows содержат эскизы для предварительного просмотра в формате TIFF.
- **Метафайлы**: Некоторые файлы EPS, создаваемые на PC, содержат для предварительного просмотра метафайлы Windows. WMF или Windows Metafile для PC представляет собой эквивалент формата PICT для Macintosh.
- **EPSI**: Это файл EPS с независимым от платформы хранением эскизов для предварительного просмотра. EPSI представляет собой версию ASCII (без двоичных данных или заголовков) файла EPS. Он дает закодированное шестнадцатеричным кодом представление для предварительного просмотра изображения, которое будет выведено на дисплей или на печать. Файлы EPSI документируются компанией Adobe как средства создания изображений для предварительного просмотра для файлов EPS, которые будут использоваться как кросс-платформенные. Тем не менее в реальности машины на базе DOS и Windows предпочитают встроенный формат TIFF или даже Windows Metafiles в PostScript. Формат EPSI в основном используется в системах Unix. Впрочем, файлы EPS могут вообще не иметь изображений для предварительного просмотра. В этом случае, импортированный файл отображается обычно как серый прямоугольник, говорящий о недоступности файла, или как прямоугольник с перекрещивающимися диагональными линиями внутри.

Изображение для предварительного просмотра обладает постоянным разрешением, как правило, оно составляет 72 dpi. Если вы увеличиваете файл EPS в документе, предварительное изображение вытягивается и может потерять детали. Это не значит, что данные EPS теряют в качестве. Поскольку файлы EPS содержат тексты и векторную графику, масштабирование не влияет на качество.

Если вы печатаете файл, содержащий изображение в формате EPS на принтере, который не поддерживает PostScript, или не имеете оригинального файла EPS, напечатано будет только изображение для предварительного просмотра. Это изображение для предварительного просмотра будет проигнорировано, когда вы будете печатать на устройстве, поддерживающем PostScript.

Хотя файл EPS содержит данные в PostScript, вы не всегда можете послать его сразу на печать для распечатки. Некоторые программы-интерпретаторы не могут работать с данными для предварительного просмотра, которые могут быть включены в файл EPS. Другие не выводят файл на печать, потому что отсутствует операция показа «showpage». Файлы EPS могут содержать операции PostScript уровня 3, что делает невозможным вывод этих файлов на устройствах, поддерживающих более низкие уровни PostScript — уровень 1 или уровень 2.

## Особенности EPS

1. Сокращение EPS означает Encapsulated PostScript. PostScript изначально был разработан только для отправки файлов на печать. Но способность стандарта PostScript к масштабированию и преобразованию позволяет встраивать части PostScript и внедрять их в любое место на странице. Эти части, как правило, и есть файлы EPS. Формат EPS считается форматом графических файлов.

2. PostScript в файлах EPS подчиняется определенным правилам. Например, их нельзя стирать (команда `erase page`), так как это приведет к стиранию всей страницы, а не ее части. Другое запрещенное действие — это выбор формата страницы, потому что это приведет не только к изменению формата страницы, но и к ее стиранию.

3. Файл EPS должен включать специальный заголовок, чтобы PostScript мог его понять. Этот заголовок составляется из комментариев PostScript (начинающихся с %), которые не влияют на принтер. Наиболее важный комментарий — `%%BoundingBox`. Он определяет положение иллюстрации EPS, если она не подвергалась масштабированию или преобразованию. Программа ADTP использует данную информацию, чтобы точно разместить иллюстрацию на странице. Часть файла EPS в PostScript встраивается в PostScript, созданный во время печати документа согласно инструкциям PostScript по масштабированию и преобразованию.

4. Если вы отправили файл EPS на принтер, он может распечатать графику. Или же вообще ничего не напечатать. Файлы EPS не предназначены для печати, но иногда вам может повезти.

5. Когда в компьютерной программе используется графика в формате EPS, не очень умно преобразовывать PostScript в EPS, чтобы показать картинку. Итак, файл EPS должен иметь изображение для предварительного просмотра. Это изображение с низким разрешением, которое программа умеет преобразовывать в изображение для предварительного просмотра. Файл EPS без изображения для предварительного просмотра также может использоваться, но увидеть его на экране можно только в виде серого прямоугольника.

6. Существуют три типа изображений для предварительного просмотра: на базе Macintosh, DOS и независимые от системы. Эскизы для предварительного просмотра на базе Macintosh представляют собой графику в ветви ресурсов файла EPS. Ветвь данных файла EPS содержит собственно PostScript. Изображения для предварительного просмотра на базе DOS встроены в файл и имеют специаль-

ный заголовок. А DOS EPS с изображениями для предварительного просмотра не могут быть напечатаны, пока не будут удалены заголовки и изображения для предварительного просмотра. В DOS картинка для просмотра внедряется в виде графики в формате TIFF или WMF.

7. Файл EPS с независимыми от системы изображениями для предварительного просмотра называется EPSI. В нем в качестве комментариев имеется одноцветное растровое изображение. На самом деле он не является полностью независимым от системы, поскольку многие приложения в Macintosh и DOS не поддерживают его. Они могут использовать данный файл, но не показывают изображение для предварительного просмотра.

8. Многие программы на базе Macintosh читают файлы EPS на базе DOS и работают с ними, если они содержат изображения для предварительного просмотра в формате TIFF. Программы на базе DOS могут читать файлы EPS на базе Macintosh, но не могут видеть изображения для предварительного просмотра, скрытые в ветви ресурсов.

9. В наименованиях существует путаница. Обозначения EPS (Encapsulated PostScript) и EPSF (Encapsulated PostScript File) — в точности одно и то же. Нет правильного соглашения об именах, которое различало бы EPS с изображениями для предварительного просмотра и EPS без таковых. Запутывая дело, некоторые пользователи применяют наименование EPS для описания всех файлов PostScript на диске, включая и те, которые предназначены для печати.

## Файлы, шрифты и цвета EPS

Когда вы помещаете текст в файл EPS, одни и те же шрифты должны использоваться на компьютере, где будет открываться этот файл, и на компьютере, на

котором он создавался. Иначе шрифты не отобразятся или не напечатаются, так как это было запланировано. Шрифты в файлах EPS должны обрабатываться так же, как и основной текст. Если вы отправите заказ для вывода в бюро допечатной подготовки, там должны быть те же самые шрифты, если только вы не встроили шрифты в файл EPS во время первого сохранения.

Хотя файлы EPS могут содержать и изображения, и текст, они размещаются на полосе в программе верстки в виде изображений. Атрибуты шрифтов и стилей сохраняются в файле EPS во время их создания, так же как и в программах для работы с иллюстрациями. В отличие от присвоения атрибутов шрифтов и стилей основного текста, которое производится во время работы в программе верстки полос, файлы EPS «заранее упакованы» вместе с этими атрибутами.

Рассматривайте файл EPS как отдельный мини-документ. Когда вы внедряете файл EPS в документ программы верстки полос, это все равно, что размещение одной полосы верстки внутри другой полосы. Она описывается при помощи PostScript так же, как документ с версткой, когда он отправляется на выводное устройство, поддерживающее PostScript. Это набор инструкций внутри другого набора инструкций. Естественно, для правильной интерпретации инструкций в файле EPS требуются шрифты. В программе QuarkXPress вы можете установить атрибуты стилей для изображений в формате TIFF, но не EPS. Причина в том, что все атрибуты определяются с помощью программного обеспечения, создающего файлы EPS, а не программ верстки полос. Предположим, что файлы верстки полос будут выводиться в бюро допечатной подготовки либо на фотопленку, либо на формную пластину. Кро-

ме встраивания шрифтов существуют еще несколько способов, чтобы обработать их.

Вы можете:

1. Предоставить шрифты вместе с заказом (сначала проверьте действие всех лицензионных соглашений)
2. Преобразовать все шрифты в кривые в файлах EPS (текст будет невозможно редактировать)
3. Сохранить две версии файла EPS:
  - эталонную версию с текстом, который поддается редактированию;
  - рабочую версию (копию с эталонной) с текстом, преобразованным в кривые.

## Цвет и файлы EPS

Следующий пункт, который необходимо отметить, говоря о файлах EPS, это необходимость знать цветовую модель, которую вы используете. Будет ли заказ печататься с применением дополнительных или триадных красок? Скажем, вы будете печатать двухкрасочный заказ, например, черной и красной красками, и который содержит файл EPS. Если объекты в файле EPS отмечены для использования триадных красок (смесь голубой, пурпурной, желтой и черной), а текст в файле верстки отмечен для печати дополнительной красной краской, или красной краской RGB, в зависимости от используемого программного обеспечения и красок, нужно будет вывести пять пластин вместо двух (четыре для триадных красок файла EPS и одну — для дополнительной, или краски RGB, в издании).

Вы можете индивидуально подходить к тому, как отмечать цвета в файлах EPS. Цвета, назначенные для объектов в файле EPS, должны соответствовать цветам в остальном документе. Если заказ должен печататься триадными красками (СМΥК), тогда используйте триадные

цвета в объектах файла EPS. Если заказ печатается дополнительными красками, используйте стандартную систему дополнительных цветов, например PANTONE, для документа верстки полосы и для объектов файла EPS. Если заказ должен печататься в пять красок (триадные плюс дополнительная), как, например, фотографии в четыре краски и логотип фирмы дополнительной краской, убедитесь, что объекты в файле EPS используют те же дополнительные или триадные цвета, что и в остальной части документа. Если вы готовите документы к выводу в бюро допечатной подготовки, тогда используйте лазерный принтер, поддерживающий PostScript, для проверки вашего вывода. Сделайте пробные оттиски на лазерном принтере, прежде чем отсылать файлы на вывод. Причина в том, что бюро допечатной подготовки используют оборудование, поддерживающее PostScript. Печатая цветопробу с использованием этого же языка описания страниц, вы сможете достичь точного соответствия, прежде чем файлы будут переданы для вывода на высокопроизводительном оборудовании. Документы, содержащие файлы EPS, должны выводиться устройством, поддерживающим PostScript, чтобы обеспечить качественную печать, поскольку их инструкции написаны на PostScript. *(Вот почему вы не сможете получить очень хорошего качества изображений в формате EPS при их выводе на настольный струйный принтер, не поддерживающий PostScript. — Прим. авт.)*

Существует много вариантов файлов EPS, как и приложений. Большинство приложений позволяют сохранять файлы EPS либо в формате ASCII, либо в двоичном формате, чтобы сэкономить пространство на диске. Некоторые программы дают возможность сохранять их, ис-

пользуя сжатие JPEG. Пользователям не рекомендуется использовать сжатие JPEG, потому что оно происходит с потерями, и при этом существует соотношение между качеством изображения и размером файла. Первое, что следует запомнить, это то, что внедрение PostScript в файл не делает из него файл EPS. Его нужно специально форматировать как файл EPS. Файл EPS не обязан иметь изображения для предварительного просмотра. Без изображения для предварительного просмотра вы не сможете увидеть, как файл будет выглядеть на экране, но он должен распечататься, если используется в качестве графики в документе, который печатается на принтере, поддерживающем PostScript.

## Экспортирование EPS

### Программы создания векторных изображений

Программы создания векторных изображений позволяют вам конструировать изображения из линий, кривых и текста. Главное различие между программами создания векторных и растровых изображений (drawing programs и painting programs) состоит в том, что в программе создания векторной графики (drawing program) объекты по-прежнему можно редактировать. Например, вы можете изменять размер прямоугольников и смещать текст. Большинство из лучших программ работы с векторной графикой позволят вам экспортировать файлы в формате EPS. Как правило, это происходит при помощи функции экспорта (Export) или «сохранить как» (Save As), но не печати (Print). Во многих случаях они создают изображения для предварительного просмотра, иногда у вас есть возможность предварительно просмотреть

шрифт. Данные файлы EPS идеальны для работ с высоким качеством печати, так как они хорошо работают при любом разрешении. Например, при более высоком разрешении принтера текст становится более резким.

### Программы создания растровых изображений

Программы создания растровых изображений сходны с программами создания векторных изображений. Различие состоит в том, что они работают на базе фиксированной сетки элементов растра (пикселов). Объекты не могут перемещаться за исключением случаев, когда они вырезаются и смещаются, как правило, оставляя в фоне дыры. Данные файлы EPS часто уступают по качеству файлам, созданным в программах работы с векторной графикой, потому базируются на неизменной сетке пикселов. Для фотографий и некоторых видов живописных оригиналов наилучшим выбором является формат TIFF. Тем не менее DCS использует пиксельные изображения, сохраненные как EPS, и этот метод применяется при печати с высоким разрешением. То, что хорошо выглядит на экране, смотрится по-другому при выводе на принтере.

### Настольные издательские программы

Настольные издательские программы обычно используются для разработки дизайна и подготовки страниц к публикации (тиражированию). Подобно текстовым редакторам, они дают большую возможность управления точностью верстки полосу. Примерами подобных программ служат программы QuarkXPress, Adobe PageMaker, Microsoft Publisher и Adobe InDesign. Любая настольная издательская система позволяет вам размещать на

полосе графику в формате EPS. Некоторые из этих систем дают вам возможность сохранять копии полос в виде файлов EPS. Копии целых полос используются, когда вы хотите показать изображение с одной полосы на другой полосе.

Файлы, созданные в виде EPS, полностью масштабируемы. Возможности создавать файлы EPS из других приложений могут быть ограничены. Часто единственной возможностью становится функция печати (Print), чтобы создать пригодный к использованию файл EPSF (EPS file). Данные программы часто имеют лучшую поддержку для импорта файлов EPS. Например, в Microsoft Word вы можете использовать функцию Insert Picture для того, чтобы разместить файл EPS на странице.

## Печать файлов EPS в Microsoft Windows

Когда программа Windows производит печать, она делает это, поручая работу драйверу принтера Windows Printer Driver. Это дает возможность любой программе Windows печатать на любом принтере, теоретически, без изменений в программе. Существует несколько драйверов печати в PostScript для Microsoft Windows. Их поставляют компании Microsoft и Adobe. Каждый из драйверов печати может создать файл EPS. Зайдите в настройки принтера и выберите печать файла как EPS. Результаты будут следующими:

- созданный файл EPS не будет иметь изображения для предварительного просмотра;
- ограничивающая рамка, записанная в файле, может быть точной, но чаще она задает размер страницы;
- драйвер может позволить написать многостраничный файл, но он будет непригоден к использованию.

## DCS

DCS представляет собой сокращение от Desktop Color Separations (Настольное цветоделение). Это вариант формата EPS, изобретенный компанией Quark для работы с цветоделенными изображениями.

Оригинальный формат DCS создавал пять связанных файлов. Файл с изображением для предварительного просмотра содержит версию страниц, представленную с низким разрешением. Он использовался для цветопробы. Четыре других файла содержат цветоделенные изображения для голубого, пурпурного, желтого и черного каналов (краски). Таким образом, каждая страница содержала пять файлов: один файл для предварительного просмотра и четыре цветоделенных файла этой страницы. Все четыре файла черно-белые (поскольку цветоделенные изображения не включают цветных данных). Когда программа QuarkXPress выводит файл на фотопленку или формную пластину, он включает соответствующий цветоделенный файл из числа файлов DCS. Файл для предварительного просмотра содержит комментарии, дающие названия каждому из цветоделенных (форм) файлов. Из-за проблем с наименованием файлов DCS версия 1 обычно не была переносимой между Macintosh и DOS. *(Если вам было нужно создать файл PDF из страницы DCS, вы получали четыре файла PDF — по одному для каждого цветоделенного изображения. Вы не могли соединить их в один видимый цветной файл. — Прим. авт.)*

DCS, версия 2, расширила свои функции до поддержки дополнительных форм (файлов) для дополнительной краски и позволила создавать вариант DCS с одним файлом. Этот файл представлял собой цветоделенные файлы, объединен-

ные заголовком, но их нужно было разделить перед печатью.

## ОPI

Программный интерфейс для подготовки публикаций (Open Prepress Interface или OPI) представляет собой набор правил языка PostScript, позволяющий использовать в верстке изображения-заместители с низким разрешением. Впервые разработанный компанией Aldus Corporation (сейчас Adobe) для применения в компьютерном допечатном программном обеспечении и не в настольных системах допечатной подготовки изданий, стандарт OPI дает возможность минимизировать трафик в сети и сохранять изображения. Программный интерфейс OPI выгоден и заказчикам, и допечатному производству. Когда создатель контента имеет только версии изображений с низким разрешением, он может использовать их в производственном процессе, обеспечивая контроль точного размещения, изменения размеров и кадрирование изображений. При этом обеспечивается репродуцирование фотографий и оригиналов с максимально высоким качеством. Поставщики услуг используют сканеры, отлаженные под свои печатные машины и запечатываемый материал. Создатель контента готовит копию к сканированию, перед тем как поступает заказ, и отправляет ее поставщику услуг. Точная информация о кадрировании изображения необходима для достижения наилучших результатов качества, и в это время должны быть указаны все увеличения. Разрешение сканирования будет более чем адекватным для всех вариантов уменьшения размера (но не увеличения) и не нуждается в специальных спецификациях. Поставщик услуг сканирует изображения на сервере OPI, который автоматически генерирует файлы с низким разрешением из отска-

нированных с высоким разрешением изображений. После сканирования изображения с низким разрешением передаются в сеть или записываются на диск. Сайты FTP — обычное явление, и создатели контента с удовольствием скачивают изображения из Интернета. Изображения с высоким разрешением архивируются в ожидании, пока заказ не будет утвержден на диске или в электронном виде. Когда окончательный заказ поступает в цех, пройдя стадию проверки перед печатью, начинается собственно производство. При отправке заказа на сервер OPI кадрированные и размещенные иллюстрации с низким разрешением заменяются своими аналогами, созданными с высоким разрешением. Эти изображения с высоким разрешением сохраняют свое местоположение, параметры изменения размеров и кадрирования.

## Файлы EPS против PS

Главное различие между файлами PS (PostScript) и EPS (Encapsulated PostScript) лежит в принципе инкапсуляции. Это значит, что файл делается для встраивания во что-то (другой файл), даже если некоторые графические пакеты выбирают формат EPS или закрытый вариант их первоначального формата данных. Файл EPS не может быть больше одной страницы, а файл PS может содержать несколько страниц. С другой стороны, вы можете дать инструкции вашему драйверу печати, как печатать файл. Он отправит все инструкции по печати в файл, а не на принтер. Такие файлы называются файлами печати, принтерными, файлами PRN, PostScript (файлами PS).

## Изображение для предварительного просмотра

Когда вы размещаете файл EPS в программе верстки PageMaker или Word,



часто на месте графики вы видите лишь серый прямоугольник. Вы также можете обнаружить изображение с очень низким разрешением. Тем не менее изображения распечатываются нормально на принтере, поддерживающем PostScript. Причина лежит в изображениях для предварительного просмотра, а именно:

- некоторые файлы EPS вообще не имеют изображений для предварительного просмотра;
- файл EPS может иметь изображение для предварительного просмотра, встроенное в файл. Такое изображение, как правило, представляет собой картинку в формате TIFF, с которым работает большинство программ PC;
- изображение для просмотра может также храниться в другом файле или в другом потоке или ветви. Таким образом, работает большинство программ на компьютерах Macintosh. Большая часть файлов Macintosh EPS использует эскиз для предварительного просмотра в формате PICT, сохраненный в ветви ресурсов. При таком эскизе теряется больше всего времени, когда файл передается с Macintosh на PC. Некоторые графические пакеты могут сохранять файлы EPS с встроенными картинками для просмотра. InDesign даже на компьютере Mac это делает точно. Когда вы сохраняете файл, некоторые программы позволяют вам выбирать тип изображения для предварительного просмотра. Таким способом вы поможете человеку, который будет открывать ваш заказ, избежать многих проблем.

## Шрифты в файлах EPS

Когда вы помещаете текст в графику или на страницу, которую хотите сохранить в виде файла EPS, те же самые шрифты должны быть установлены на компьюте-

ре, на котором они созданы, и на компьютере, который будет их открывать, иначе шрифты не станут отображаться или печататься так, как вы ожидали. Это же относится ко всем компьютерным файлам. Шрифты в файлах EPS следует обрабатывать так же, как и шрифты в основном тексте. Если вы направляете заказ для вывода в бюро допечатной подготовки, системы, принадлежащие бюро, должны иметь те же самые шрифты, либо вы должны встроить эти шрифты в файл EPS, когда отправляете файл в первый раз. (В настоящее время Adobe Illustrator, CorelDraw и Adobe Acrobat поддерживают функцию встраивания шрифтов, QuarkXPress может делать это с помощью XTensions.) Файлы EPS могут содержать либо изображения, либо текст. Атрибуты шрифтов и стилей сохраняются в файле EPS при его создании, как правило, с помощью программы обработки иллюстраций. Файлы EPS заранее «упакованы» вместе с этими атрибутами. Шрифты необходимы для интерпретации инструкций в файле EPS и поэтому:

1. присылайте шрифты вместе с заказом (сначала проверьте действие всех лицензионных соглашений);
2. преобразуйте все шрифты в кривые в файлах EPS (текст будет невозможно больше редактировать);
3. сохраните файл, который использовался для создания EPS.

Инкапсулированный PostScript (Encapsulated PostScript или сокращенно EPS) — формат файлов, превосходно подходящий для вывода с высоким разрешением, потому что он содержит все данные о цвете и изображении. Многие настольные издательские программы могут создавать файлы EPS из первоначальных документов с использованием функции File > Export или File > Save As. Поскольку файлы EPS основываются на

языке PostScript, они могут содержать и векторную, и пиксельную графику. Поскольку PostScript не может отображаться на экране, приложение создает картинку для предварительного просмотра файла EPS на экране. Если вы печатаете файл EPS на принтере, который не поддерживает PostScript, в распечатке вы получите только этот эскиз для просмотра с экранным разрешением.

Вы можете создавать файлы EPS с любой платформы, хотя экранные изображения для предварительного просмотра файлов EPS являются зависящими от платформы. Когда вы размещаете файл EPS без эскиза для просмотра, Illustrator отображает прямоугольник с X, представляющий иллюстрацию EPS. Картинка для предварительного просмотра файла EPS не влияет на его конечный вывод, хотя и является критичной при размещении файлов EPS в верстке полос. Создавайте все файлы EPS с эскизами для

просмотра в формате TIFF, и они будут работать на различных платформах. В большинстве случаев у вас есть такая возможность.

Многие из современных настольных издательских программ (Illustrator, InDesign, PageMaker, Freehand) могут встраивать шрифты в файл EPS. Это не относится ко всем программам. Программа QuarkXPress, например, не может встраивать в документ шрифты без использования дополнительных расширений (XTensions). Многие программы способны создавать отчет, содержащий информацию о вашем документе и шрифты, которые используются в нем. Этот отчет часто дает необходимую вам информацию при отправке шрифтов. Если ваша программа или ее текущая версия не дают возможности встраивать шрифты через диалоговое окно, вы должны прислать шрифты вместе с вашим документом EPS.

# Растровые изображения

## Растровые файлы

Растр — это заданный характер строк сканирования, представленный в виде некоторых видов решеток. Векторная или объектно-ориентированная графика использует геометрические формулы для представления изображений. Можно менять их размер или вытягивать. Шрифты, представленные в виде векторов, называются векторными, масштабируемыми, объектно-ориентированными или контурными. Другим способом представления графических изображений является пиксельный способ, при котором изображение состоит из точек или пикселей, образующих решетку. Каждый пиксел или бит изображения содержит информацию о цвете, который должен быть отображен. Пиксельные (растровые) изображения имеют фиксированное разрешение, поэтому их размеры нельзя изменить без потери качества изображения. Программы, позволяющие вам создавать и обрабатывать векторную графику, называются программами обработки штриховых иллюстраций (draw programs), а программы, имеющие дело с пиксельными изображениями, называются программами подготовки иллюстраций (paint programs). Большинство выводных устройств, включая лазерные принтеры и экраны мониторов, являются растровыми (исключение представляют плоттеры). Это значит, что все объекты, даже

векторные, должны быть преобразованы в растровые перед выводом. Различие между векторной и растровой графикой состоит в том, что векторная графика не преобразуется в растровую до последнего момента, пока не будут указаны все размеры и разрешения.

Принтеры, поддерживающие PostScript, оснащены растровыми процессорами (RIP, РИП), которые производят преобразование в принтере. В векторной форме графические представления могут потенциально быть выведенными на любом устройстве, с любым разрешением и размером. Полиграфическая промышленность основана на растровой графике. Сколько различных пакетов программного обеспечения вы можете назвать? Подумайте. Помимо этого существует еще множество программных пакетов. В процессах допечатной подготовки программные инструменты, используемые для создания полиграфического заказа, подразделяются на пять категорий:

- текстовые;
- растровые (пиксельные);
- иллюстрационные;
- векторные;
- верстки полос.

Платформа, пакет и версия — важные части информации, которую должны знать создатели контента. Все эти вещи должны поддерживаться в бюро допечатной подготовки и типографии. Некоторые из поставщиков полиграфических услуг

выпускают требования к оригиналам, где содержатся только определенные номера версий используемых программ.

## Текст

В процессах допечатной подготовки создатели контента могут использовать текстовые редакторы и недорогие генераторы знаков. Хотя иллюстрации могут размещаться на страницах большинства программ обработки текста, большое внимание уделяется тому, чтобы избегать этого в допечатной подготовке. Текстовые редакторы не поддерживают ни контроль цветового пространства, ни разрешение, необходимое для печати изображений с соответствующим цветом и четкостью оттиска. Восьмиполосный бюллетень новостей с цветными иллюстрациями, созданный в программе Microsoft Word будет распечатан на настольном струйном принтере или на большинстве принтеров с тонерами, но с него не будут создаваться цветоделенные изображения для вывода на фото пленку или формные пластины. Тот, кто хочет создать цветоделенные изображения, может сделать это после множества попыток и ошибок, затратив при этом массу времени на регулировки. Это же относится и к Powerpoint. Цвет в этой программе — слабое место.

Некоторые поставщики полиграфических услуг добивались успеха в формате PDF, делая в нем цветоделение документов, созданных текстовым редактором. Большинство успешных историй касаются документов, в которых содержится преимущественно текст. Лишь очень немногие текстовые редакторы способны делать цветоделенные изображения, но при этом управление цветом остается под вопросом. Существуют го-

раздо лучшие инструменты для этой работы, чем текстовые редакторы. Текст вводится в программу обработки текста, а затем экспортируется в программу верстки полос. Шрифты, знаки и стили параграфов в текстовом редакторе могут быть при этом потеряны, так что проверьте вместе с вашим поставщиком полиграфических услуг, как лучше сохранять текст. Форматирование текста, например, жирный и курсив, не может применяться эффективно.

## Обработка растровых изображений

Растровое (пиксельное) изображение — это набор числовых значений, определяющих цвета, которые должны представлять пиксели в выводном устройстве. Более старое определение растрового изображения характеризует его данными, которые отображаются на бинарном устройстве. Это старое понимание зачастую используется в качестве термина растр. Растровое (пиксельное) изображение — это представление изображения в пиксельном файле или на выводном устройстве. Термин излишний, и вместо него используется слово bitmap (пиксельное изображение). Термин «растровые данные» обозначает информацию в файле, соответствующую изображению, которое будет воспроизводиться на выводном устройстве. Растровое изображение представляет собой фиксированную решетку пикселей (элементов изображения). Каждый пиксел имеет соответствующее значение яркости или координату цвета. Сами файлы являются результатом работы сканера или цифровой камеры. К программам обработки растровых изображений относится Adobe Photoshop. Из всех по-

добных программ наиболее часто используется именно Photoshop. Черно-белые, дуплексные и цветные фотографии представляют собой растровые (пиксельные) изображения. Программы обработки растровых изображений могут изменять расположение и яркость пикселей для создания специальных эффектов и даже тоно- и цветокоррекции. Растровые изображения зависят от разрешения и цветового пространства. Качество изображения зависит от того, с каким разрешением (количеством пикселей на дюйм) создавался файл, и от того, где он будет печататься или просматриваться. Все цветные сканеры работают в цветовом пространстве RGB. Некоторые из современных высокопроизводительных сканеров могут в процессе работы преобразовывать цвета RGB в CMYK. Пиксельные цветные изображения преобразуются в CMYK на некоторых этапах рабочего процесса. Качество изображения очень сильно зависит от этого преобразования.

## Векторные иллюстрации

В файлах с векторными, или объектно-ориентированными иллюстрациями используются математические формулы для описания формы, расположения и функции (какими цветами или оттенками делается заливка или контуры) объекта. Среди наиболее популярных программ создания и обработки векторной графики такие программы, как Adobe Illustrator и Macromedia Freehand. Файлы Corel Draw могут быть проблемными и не всегда хорошо работают в высокотехнологичных рабочих процессах. Векторные файлы уникальны, потому что математические формулы, которые используются для описания объектов, делают эти файлы

независимыми от разрешения. Пока векторные файлы не распечатаны, с ними можно производить различные манипуляции (масштабирование, сдвиг, поворот и т. д.) без потери или риска для качества изображения. Легкость в манипулировании этими файлами приходит с ценой. Файлы с векторной графикой могут быть очень сложными для печати на высокопроизводительных системах. Они могут занимать массу времени или не распечатываться, или печататься с непредсказуемыми результатами.

## Верстка полос

Когда текст и иллюстрации (пиксельные или векторные) готовы, остается еще этап размещения частей документа в верстке. К компьютерным программам, позволяющим импортировать векторные, растровые и текстовые файлы в верстку, относятся QuarkXPress и Adobe InDesign. Файлы верстки могут состоять из одной или нескольких полос. Программы верстки полос похожи на новые альбомы для наклеивания вырезок. Они могут содержать размещаемые вами на полосе иллюстрации или рисунки, а также поддерживают любые тексты, которые вы захотите поместить туда. Многие производственные проблемы возникают тогда, когда создатели контента используют одну отдельную программу для выполнения всех этих задач, или неправильную программу для выполнения конкретной задачи. Примером может служить преобразование текста в растровое (пиксельное) изображение. Шрифт — это векторный файл. Когда текст помещается в пиксельный файл, он начинает зависеть от разрешения пиксельного файла. В результате растровый файл может получиться размытым или

неровным, если его разрешение недостаточное. Другой пример — попытка разместить четырехполосную брошюру в Adobe Illustrator. Эта программа не поддерживает многостраничные файлы. Но это не останавливает некоторых пользователей в их попытках вставить многостраничный файл.

## Двоичные системы и точки

Сканер выполняет преобразование черно-белых или цветных полутоновых оригиналов в цифровой вид посредством процесса, именуемого сканированием. Монитор отображает результат сканирования, используя решетку прямоугольников или пикселей, каждый из которых соответствует определенному числовому значению. Традиционные печатные машины высокой, плоской и трафаретной способов печати представляют собой двоичные (бинарные) печатные системы. Бинарный означает «состоящий из двух», либо да, либо нет. Они воспринимают краску или нет, не существует различных градаций или полутеней от светлого к темному. Человеческое зрение обманывается, видя эти полутени в структуре точек и поверхности запечатанного материала, которая может быть воспроизведена бинарными печатными системами. Существуют два основных способа растривания для печатных процессов с использованием бинарных систем: амплитудно-модулированное и частотно-модулированное растривание. Амплитудно-модулированное (АМ) растривание использует постоянную решетку, состоящую из точек, которые увеличиваются в размерах на темных участках изображения и уменьшаются на светлых участках. Частотно-модулированное (FM или стохастическое) растри-

рование использует точки с фиксированным размером, большее количество точек которых находится на темных участках и меньшее — на светлых участках изображения.

Современные системы цифровой печати, включая лазерные принтеры, фотонаборные автоматы (которые экспонируют фотопленки) и устройства «компьютер — печатная форма» (которые экспонируют формные пластины по технологии CtP — computer to plate) используют элементы постоянного размера для воспроизведения и амплитудно-модулированного и стохастического растра. Новые печатные системы с применением тонера используют специальный растр, называемый смешанным. Смешанный растр увеличивает роль применения лазера, путем модулирования его мощности для создания большего количества оттенков элементов в печатной системе. Это модулирование позволяет системам на базе тонера печатать с различным количеством тонера, попадающего на бумагу, в то время как традиционный печатный процесс может использовать только информацию отсутствия или наличия.

## SPI (выборки на дюйм)

Изображения преобразуются в электронный вид при помощи сканирования. Во время сканирования количество света, отраженного или проходящего сквозь оригинал может быть записано либо на ПЗС (CCD или Charged Coupled Device для планшетных сканеров и некоторых цифровых камер), либо с использованием фотоэлектронного умножителя (PMT или Photo Multiplier Tube для сканеров барабанного типа). Сенсорная система преобразует аналоговую информацию о свете в цифровой сигнал. Количество данных или выборок (образцов), которые

сканер считывает с одного квадратного дюйма, называется SPI. Некоторые производители сканеров называют это оптическим разрешением сканера. Стандартный сканер может иметь максимальное разрешение 600 SPI. На одном квадратном дюйме устройство может считать и записать 600 x 600 SPI. Оператор может выбрать более низкое разрешение — 300 x 300 SPI, 200 x 200 SPI и т. д. Решетка разрешения сканера используется для записи светлых и темных участков изображения. Каждый квадрат на решетке будет записан в числовом значении.

### РРІ (пиксeлы на дюйм)

Когда изображение попало в сканирующее устройство, оно может отображаться на экране монитора с использованием РРІ. «Пиксeлы на дюйм» означает, что бинарные (черные или белые), всех оттенков серого и цветные пиксeлы записываются в файл в процессе сканирования и отображаются на мониторе. РРІ представляют собой конечный результат работы сканера, в то время как SPI являются частью процесса, используемого сканером в работе. Эти два числа представляют количественно одно и то же. Типичное отсканированное изображение оттиска офсетной печатной машины форматом 4 x 5 дюймов, возможно, сканировалось с разрешением 225 SPI, а конечный файл имеет разрешение 225 РРІ.

### ЕРІ (элементы на дюйм) и LPI (линии на дюйм)

Системы цифровой печати — фотоплоттеры, плоттеры, струйные графопостроители и некоторые лазерные принтеры — используют серии мелких отдельных элементов (ЕРІ), которые являются мельчайшими отметками, используемыми при создании традиционной точки амплитудно-модулированного (АМ) раstra.

Сканеры записывают образцы при помощи SPI, мониторы отображают изображения при помощи РРІ, а изображения раскладываются печатными системами при помощи ЕРІ для создания LPI. Заметьте, что всего только один раз во время всей дискуссии появилось слово «точка», когда мы завели речь о растровой точке.

### Пятна, точки, пиксeлы

Эти термины часто и неправильно смешиваются. Пятно — это наименьшее воспринимаемое изображение в устройстве, формирующем изображение. Например, большинство настольных лазерных принтеров могут создавать на бумаге изображение с разрешением 600 пятен на дюйм (SPI), но их показатели обычно записываются как «600 точек на дюйм» или 600 DPI. Другие устройства, такие как фотовыводные и StP-устройства, могут давать более 5000 пятен на дюйм, впрочем, на практике их разрешение варьируется от 1 200 SPI до 3 600 SPI. Точка представляет собой матрицу пятен, и она формирует размытые точки, или в полутоновом растре или в других типах размываемых шаблонов и структур. Каждая размытая точка имеет свою ячейку, созданную из пятен устройства. Пятна отображаются или нет, формируя точку в данном месте. Размытая точка может быть точкой амплитудно-модулированного, частотно-модулированного раstra или просто бинарной точкой по принципу включенная/выключенная, называемой пиксельной точкой.

Пиксел — двухмерная точка, как правило, в цифровых тоновых изображениях. Это наименьший воспринимаемый участок цифрового изображения. Пиксел имеет глубину в отличие от бинарного пятна, и обычно глубина составляет до 8 бит. Комбинация этих бит определяет

относительную яркость и цвет пиксела. Большинство систем, формирующих изображение, может отображать 256 отдельных оттенков в одном пикселе, или 28 градаций серого в диапазоне от черного до белого. Сочетая три пиксела и преобразуя их 256 оттенков серого в красный, зеленый и синий, мы можем воспроизвести миллионы цветов на цифровом дисплее RGB, таком как компьютерный монитор. Изображение в оттенках серого имеет только один канал, а изображение в RGB имеет три канала: для красного, зеленого или синего. Разрешение цифрового полутонового изображения, и в оттенках серого, и в RGB, выражается в пикселах на дюйм (PPI), несмотря на то что по отношению к пикселям неверно принято относить понятие «точки на дюйм». Цифровые полутоновые изображения, как правило, имеют разрешения в диапазоне от 72 ppi до 3 400 ppi. Изображения с низким разрешением годятся только для отображения на мониторе, в то время как печать требует изображений с высоким разрешением. Когда цифровое полутоновое изображение преобразуется в растровое, то значения пикселей интерпретируются и создаются растровые точки для имитации соответствующих полутонов и оттенков цвета, представленных в оригинальном изображении. Нет необходимости создавать или вводить (посредством сканирования или цифровой фотографии) полутоновые изображения с разрешением выше 300 ppi, потому что они будут преобразованы в растровые точки.

Чисто пиксельные или двухградационные изображения, такие как штриховые иллюстрации, отсканированный текст, псевдополутоновые пиксельные изображения, растриванный шрифт не являются растровыми изображениями. В этих изображениях тон либо присутствует, ли-

бо нет, и он соответствует непосредственно точке в выводном устройстве. Вы можете создавать пиксельные изображения в таких программах, как Photoshop. И пиксельное изображение было единственным типом изображения, которое вы могли создавать в течение первых лет на заре компьютерной эры на первых компьютерах Macintosh (MacPaint) и IBM PC, потому что эти компьютеры поддерживали только отображение простых пиксельных иллюстраций и не могли обрабатывать двухмерные пиксели.

Пиксельные изображения с очень высоким разрешением используются в драйверах большинства полиграфических устройств, формирующих изображения. Для них пятна будут создаваться на материале, используемом в устройстве. Этим материалом может быть бумага, фотопленка, формная пластина или электрофотографический барабан. Создаваемое в растровом процессе (RIP, РИП) изображение представляет собой изображение, состоящее из пятен. РИП получает на входе тоновые иллюстрации, векторную графику и текст, а также пиксельные изображения, и генерирует пиксельные изображения, которые могут включать и полутоновые, если получаемый файл используется в качестве драйвера устройства для формирования изображения.

Большинство устройств, формирующих изображения, используют адресуемую решетку, состоящую из пятен. Двухмерная решетка, состоящая из точек, используется для формирования растровых ячеек, в которых получают размытые растровые точки. На структуру растрового изображения влияют линиятура, угол поворота раstra и форма растровой точки. Линиятура раstra — это частота строк, состоящих из точек, в растривании изображении. Обычно выражае-



мая в линиях на дюйм (LPI) или линий на сантиметр (л/см). Высокая линиатура растра делает изображение более ровным и мягким. И чем выше линиатура растра, тем изображение больше визуально похоже на полутоновый оригинал, и, кроме того, более высокая линиатура растра способствует лучшему отображению мелких деталей и резкости. В конечном счете, линиатура растра достигает точки снижающегося эффекта, так как растровое изображение не различимо при линиатуре растра выше 200 LPI.

## Пиксельные иллюстрации и их обработка

### Качество оригинала

Ничто не может заменить хороший оригинал. И, хотя могущество технологий цифровой обработки изображений поистине беспрецедентно, оно не в состоянии сделать из плохого изображения превосходное. Слишком много времени уйдет на то, чтобы добиться хорошего контраста, возможно, легче просто взять другой, лучший по качеству оригинал.

### Качество устройства ввода иллюстраций

Идет ли речь о планшетном сканере, сканере барабанного типа, цифровой камере, или о чем-нибудь еще, как вы решите, что из них лучшее? Существуют четыре квалифицирующих фактора, которые вы должны учесть при покупке устройства ввода иллюстраций.

#### 1. Разрешение

Чем оно выше, тем лучше. При сканировании на планшетном сканере длина однострочной матрицы ПЗС и количество остановок, которые она делает при движении, определяет разрешение сканера

(например, 600 x 600 spi, 600 x 1200 spi, 1200 x 1200 spi и т. д.).

В некоторых случаях эти числа не одинаковы. Для малоформатной печати можно сказать, что сканер имеет оптическое разрешение 300 x 600 spi, но при крупной печати можно сказать, что его разрешение равняется 1200 spi. Разрешение ПЗС (CCD) физически ограничено количеством ПЗС чипа по горизонтали. Вертикаль достигается ускорением или замедлением шагового двигателя головки развертки. Как же сканер делает разрешение 300 x 600 spi равным 1200 spi? Здесь используется математическая формула для оценки новых значений пикселей среди известных значений. Интерполяция не создает правильной выборки, но выводит среднее новое значение на базе существующих. Изображения с большим количеством деталей могут получиться нечеткими, в то же время изображения с низким контрастом могут вообще не обнаружить разницы в качестве. Многие компьютерные программы могут интерполировать пиксельные изображения, после того как они были отсканированы. При изменении размеров изображений либо на сканере, либо, что еще критичнее, в программе. Остерегайтесь метода интерполяции, который может привести к получению нечеткого изображения или потере деталей. Документация Adobe Photoshop дает следующее объяснение отличий каждого метода интерполяции растровых данных:

- Nearest Neighbor («Ближайший сосед») — наиболее быстрый, но наименее точный метод. Он может привести к эффекту «рваных краев», который становится видимым при искажении или масштабировании изображения, либо при многократных манипуляциях с выделенной областью.

- Bilinear («Билинейный») — метод для изображений среднего качества.
- Bicubic («Бикубический») — наиболее медленный, но наиболее точный метод, при котором получаются самые ровные градации тона.

При сканировании на сканере барабанного типа размер растровых ячеек и скорость шагового двигателя влияют на разрешение. Средние значения разрешения для барабанных сканеров составляют 3000 spi, 5000 spi, 10000 spi или более. В цифровой камере решетка фиксируется и по горизонтали, и по вертикали. Количество образцов выборки зависит от размера решетки. Чем выше разрешение, тем большее количество образцов может сделать устройство.

## 2. Глубина цвета

Чем глубже, тем лучше. Глубина цвета — количество бит, используемых для описания пиксела. Бит — это сокращение от английского binary digit («двоичная цифра»). Компьютеры являются двоичными машинами. Бинарная система напоминает электрический выключатель — включить или выключить. Однобитный пиксел может присутствовать или отсутствовать. Если вы увеличите количество битов в пикселе, у пиксела будет больше возможностей (см. таблицу внизу).

Покупая сканер, вы можете заметить, что в его параметрах указывается количество бит на канал, например, 8 или 9 бит на канал. Цветные сканеры записывают три канала информации — для красного, зеленого и синего цветов. Некоторые сканеры называются 24- или 36-битными. Это означает, что в них 8 или 9 бит на канал.

## Базовые биты

Внутри сканера вы найдете аналогово-цифровой преобразователь, который преобразует световую информацию в цифровой (электрический) сигнал. Допустим, у нас есть оптический датчик с диапазоном от 1 до 10, и мы хотим получить 10%-ный растр. Сканер увидит десятипроцентный растр, как 10. Если глубина цвета сканера составляет 8 бит (256) на канал, получится следующее значение:  $256 \times 0,1 = 25,6$ .

Аналогово-цифровой преобразователь может выразить значение только в целых числах, 25 или 26:

$$25 / 256 = 0,09765 \text{ или } 9,77\%;$$

$$26 / 256 = 0,0156 \text{ или } 10,16\%.$$

Это даст 9,77% или 10,15% от 256 вместо желаемых 10%.

Если глубина цвета сканера составляет 10 бит (1024) на канал, значение будет следующим:  $1024 \times 0,1 = 102,4$ .

Аналогово-цифровой преобразователь может выразить это значение только как 102 или 103:

$$102 / 1024 = 0,09961 \text{ или } 9,96\%;$$

$$103 / 1024 = 0,10056 \text{ или } 10,06\%.$$

В этом примере получается 9,96% или 10,06% от 1024. Это, может быть, и не 10%, но зато гораздо ближе к ним, чем в 8-битном примере.

Чем больше глубина цвета, тем ближе вы получите информацию к необходимой, и это как раз то, что нужно для ввода высококачественного изображения.

## 3. Диапазон плотностей

Оптическая плотность описывает способность изображения или материала задерживать свет. Денситометр — инструмент, применяемый для измерения плот-

Бит на пиксел	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Возможности	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

ности отражающего и/или передающего материала. Самая светлая из возможных плотностей — 0, абсолютная прозрачность для прозрачных материалов и абсолютная отражаемость для отражающих материалов.

Плотность измеряется по логарифмической шкале, где каждое целое число представляет десятикратное количество данных. Фотографический отпечаток, например, может иметь света, или самый светлый участок изображения, плотностью 0,5. Самая темная область, или тени, фотографии могут иметь плотность 3,4. Диапозитив может иметь в светах плотность 0,3 и в тенях — 3,9. Сканеры и цифровые камеры обычно при вводе самых светлых участков изображения с плотностью близкой к нулю, называемой также **МИНИМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ** ( $D_{min}$ ). А вот то, насколько хорошо сканер может вводить самые темные участки изображения, зачастую и отличает высокопроизводительные сканеры от сканеров невысокого класса. Максимальная плотность ( $D_{max}$ ) сканеров невысокого класса может составлять 2,8, в то время как это значение у профессиональных сканеров может достигать 3,9  $D_{max}$  и более.

#### 4. Динамический диапазон

Чем шире, тем лучше. Хотя сканер способен различать максимальную плотность 3,8, он может иметь физические ограничения, которые позволят ему регистрировать плотность со значением 3,2. Динамический диапазон включает в себя все регистрируемые значения плотностей в диапазоне оптических плотностей. Динамический диапазон обычно меньше, чем диапазон плотностей.  $D_{max}$  сканера может составлять 3,8, а динамический диапазон может быть 3,2. От оператора сканера зависит, где потерять 0,6 плотности. В светах, в тенях, или и там, и там?

## Преобразование цветов RGB в CMYK

Существует некое перебрасывание ответственности за получение изображений, их обработку, цветокоррекцию и подготовку файлов от операторов сканеров и специалистов по коррекции цвета в сторону создателей контента. Однако они могут не понимать всей ответственности при подготовке изображений к печати. Никто не хочет этой ответственности, но, если ход вещей принимает непредвиденный оборот, и полиграфисты и создатели контента должны прийти к компромиссу в решении проблемы.

Часто компромисс может затрагивать цену, качество или время выполнения заказа. Цветоделение не дается легко. Файл с цветами CMYK нуждается в оценке перед печатью.

Поставщики полиграфических услуг, которые принимают прямые цветные файлы CMYK (файлы, используемые в конечном выводе) от создателей контента, должны спросить:

- **КТО** — Мы платили профессионалам по цвету за эту работу, но теперь она может быть сделана на вашем собственном настольном компьютере;
- **ЧТО** — Преобразование цветов RGB сканера в цвета CMYK выводного устройства;
- **ГДЕ** — В сканере, некоторых программах, которые поставляются со сканером, в программе Photoshop, растровом процессоре (RIP) или другой программе;
- **КОГДА** — Во время сканирования, перед обработкой файла в RIPе или где-нибудь еще;
- **ПОЧЕМУ** — Почти все цветные принтеры печатают цвета CMYK, а не RGB. Не подписывайте в работу файлы RGB, не поговорив с полиграфистами о них;

• **КАК** — После того как файл был преобразован в СМҮК, существуют некоторые специфические аспекты, которые касаются вывода этого файла. С данным файлом проводилась цветокоррекция/обработка либо до сканирования, либо после, или в РИПе, или, может быть, было и то, и другое, и третье.

В традиционных процессах производилось цветоделение с использованием цветных фильтров и растров для создания четырех цветоделенных фотоформ для триадной многокрасочной печати. Позднее профессиональные операторы сканера заменили традиционные способы цветоделения сканированием, цветокоррекцией и выводом фотоформ для триадной печати. Сегодня распространение доступных настольных сканеров изменило лицо цветовоспроизведения. Достижение удовлетворительных результатов требует понимания ограничений сканера, монитора, программного обеспечения, печатной машины и материалов для выполнения заказа.

При преобразовании цветов из цветового пространства RGB в СМҮК многие факторы могут сильно повлиять на качество цветоделенных файлов. К этим факторам относятся: профили устройства, управление цветом, триада печатных красок, смесевые краски, формирование черного цвета, тип цветоделения, ограничение черной краски, баланс по серому, компенсация растискивания, выбор светов, выбор теней, коррекция градаций оттенков и нерезкое маскирование. Прежде чем делать цветоделение из RGB в СМҮК, создатель контента должен поговорить со специалистами из бюро допечатной подготовки о возможностях и особенностях получения изображения.

• Сделайте рабочее сканирование, преобразуйте цвета в СМҮК, проведите

цветокоррекцию и передайте файлы с низким разрешением только для размещения (FPO) создателям контента (ОРИ-серверы).

- Сделайте рабочее сканирование, преобразуйте цвета в СМҮК, проведите цветокоррекцию и передайте файл непосредственно создателю контента для дальнейшей обработки и верстки.
- Создатель контента сканирует, производит цветокоррекцию и обработку, отправляя преобразованный в СМҮК файл в бюро допечатной подготовки.
- Создатель контента сканирует, производит цветокоррекцию, обработку и преобразует данные в СМҮК после обсуждения с полиграфистами настроек и методологии.
- Создатель контента сканирует, производит цветокоррекцию, обработку и преобразует данные в СМҮК, используя установки по умолчанию, и не обсуждает настройки с поставщиком полиграфических услуг.
- Создатель контента сканирует, делает цветокоррекцию, обработку и преобразует данные в СМҮК после рассуждений с использованием догадок.

Существует еще множество других вариантов, но каждый из них может уменьшить возможности практических навыков, технологии, понимания и управления процессом, и при этом неизбежен компромисс, все это делает работу более трудной.

Пиксельные изображения и работа с ними с применением широкого спектра сканеров и цифровых камер представляют трудный для управления процесс. Специалисты по проверке файлов перед печатью должны понимать ограничения этих устройств, учитывать это в своем процессе и определять, по каким пунктам может идти речь о компромиссе в отношении качества.

## Разрешение, обработка файлов и размеры файла

Растровые файлы состоят из мельчайших участков (элементов) изображения или пикселей. Количество пикселей в изображении может повлиять на качество его вывода. Изображения с небольшим количеством элементов будут выглядеть откровенно пикселизированным (большие квадратики или искажения изображения, видимые невооруженным глазом). Если, наоборот, взято слишком большое количество пикселей, это не улучшит конечное качество изображения, но размер файла вырастет и сделается больше необходимого, что заставит RIP обрабатывать лишнюю информацию.

В зависимости от количества представленных деталей, когда вы определяете диапазон преобразований изображения, необходимый для большинства традиционных печатных процессов с использованием амплитудно-модулированного растривания, имеет смысл последовать следующему правилу:

**(1,5 x конечный растр x % увеличения)**

**100**

Например, если изображение будет воспроизводиться на офсетной печатной машине с линиатурой растра 150 dpi, количество необходимых образцов составит 225 на дюйм ( $1,5 \times 150 = 225 \text{ SPI}$ ). Если изображение будет воспроизводиться в масштабе 200% от оригинального, будет необходимо разрешение 450 SPI ( $1,5 \times 150 \times 200 / 100$ ).

Встраивание кривых передачи краски

Некоторые растровые программы позволяют пользователю применять функции РИПа. Кривые передачи могут использоваться для высветления (осветления,

разбеливания) или затемнения (зачернения) отдельных участков изображения, в то время как остальные участки изображения в верстке остаются без изменений. Кривые передачи применяются сверху кривых линеаризации большинства выводных устройств. Зачастую создатели контента используют кривую передачи, не понимая толком последствий ее применения. Сначала проверьте результат своих действий.

## Встраивание растра

Растривание, как и кривых передачи, пересекается с функциями РИПа для создания различных по форме растровых точек и растровых структур. Это значит, что принтер может печатать несоответствующие или нежелательные углы поворота растра или размеры точек. В большинстве случаев, создатели контента не знают об истинном назначении этих функций, но, тем не менее, используют их. Проверка файлов перед печатью должна определить эти выбранные функции и спросить заказчика, действительно ли он собирался сделать именно так.

## Дуплекс (дуотон) и другие тона

Дуплекс (duotone) — специальный эффект, создаваемый использованием при двухкрасочной печати одной базовой краски и второй краски этого цвета или близкий к нему с другим цветным оттенком. На некоторые участки диапазона тоналностей могут быть сделаны акценты, благодаря использованию второй краски. *(По определению: Дуплекс, дуотон (duotone) — автотипный способ печати, применяемый для воспроизведения черно-белых полутонных оригиналов двумя печатными красками, одна из которых обычно черная, а вторая — серая, палевая, голубая, коричневая и пр. Дуплекс делает печат-*

нов изображение, особенно воспроизведенное с черно-белых фотографий, выразительнее, чем обычное одно-красочное, а при использовании серой краски увеличивается оптический интервал изображения. Дуплекс не следует смешивать с репродуцированием изображения на сплошном цветном фоне (сетке) или фоновой плашке. Дуплекс это: а) печать двумя красками разного цвета; б) печать черной и серой красками. — Прим. ред.) Триплекс (tritone) и квадрантон (quadtone) являются трех- и четырехкрасочными представлениями однокрасочного растрового изображения. Примером дуплекса может служить черная и одна дополнительная краска. Обычный способ выбора второй краски — использование картотеки цветов. При использовании красок системы Pantone или других запомните название цвета. Примером дуплекса для печати может служить черная + Pantone 357. Если дуплекс предназначен для обработки в программе Photoshop, первая краска будет черная, а вторая — Pantone 357 CVC. В программе QuarkXPress та же самая дополнительная краска используется для плашек в заказе. Краска Pantone в программе QuarkXPress — 357 CV. Когда заказ выводится на формные пластины, появляется третья пластина: для черной, Pantone 357 CV и Pantone 357 CVC. При выводе файла проверьте названия красок. Вы можете редактировать названия красок в Photoshop или в программе верстки полос.

### Триадный или насыщенный черный

Если вы выберете черный цвет в большинстве программ обработки растровых изображений, скорее всего это будет триадный черный, составленный из не-

скольких красок. В программе Photoshop черный цвет по умолчанию состоит из: 79% голубого, 69% пурпурного, 69% желтого и 95% черного. Если вы добавите больше черной краски, она будет поглощать больше света и станет восприниматься как более темная или насыщенная. При размещении рядом или внутри стопроцентно черного прямоугольника или другого элемента, оба черных цвета могут смотреться по-разному. В некоторых случаях создатель файла может пожелать получить более темный черный цвет. У компьютерной программы не остается другого выбора, кроме триадного черного. Черный и триадный черный выглядят при сравнении неодинаково.

### Баланс по серому

Баланс по серому — это сочетание значений желтого, пурпурного и голубого, которое дает нейтрально-серый без доминирующих оттенков в конкретных точках в диапазоне тональностей от белого до черного. В важности баланса по серому можно убедиться при создании насыщенного черного. Часто создатели контента добавляют к черному цвету равные количества голубого, пурпурного и желтого, чтобы получить более темный черный цвет. В процентах это может получиться следующим образом: 90% черного, 50% голубого, 50% пурпурного и 50% желтого. При печати такое сочетание даст грязный коричневый цвет. Потенциальные установки баланса по серому должны быть следующими: 55% голубого, 43% пурпурного и 43% желтого. Добавленные к черному в таком сочетании они дадут насыщенный черный без оттенков или искажения цвета. Часто проверку на баланс по серому проводит поставщик полиграфических услуг с различными изменениями. Баланс по серому может изменяться при использовании нового до-

печатного оборудования, программного обеспечения, фотопленки, формных пластин, офсетного полотна, красок, печатной машины, бумаги и многого другого. Создатели контента должны посоветоваться с полиграфистами, когда пытаются добиться разных оттенков серого с использованием голубого, пурпурного и желтого. Вот пример баланса по серому на конкретной печатной машине при работе с мелованной бумагой:

Голубая	Пурпурная	Желтая
5	3	3
20	13	13
50	37	37
70	57	57
90	82	82

### Обтравочный контур

Программы обработки пиксельной графики могут производить кадрирование только по горизонтали или вертикали. Если создатель контента хочет убрать фон от человека или объекта, он или она должен использовать обтравочный контур. Обтравочный контур — это векторный контур, помещаемый на пиксельный файл и действующий как маска на все, что находится под ним. Часто обтравочный контур может иметь слишком много точек, связанных с ним, и создать проблемы при обработке РИПом.

Другой путь решения этой потенциальной проблемы — настройка выпрямления кривых. Растровый процессор (РИП) не печатает векторные кривые (используемые в обтравочном контуре или в векторной графике). Для передачи он должен преобразовать эти кривые в прямые линии. Значение выпрямления представляет собой количество пикселей, на которое

передача конкретной кривой отличается от превосходной передачи. Низкие настройки выпрямления, используемые в кольцевом обтравочном контуре, создают множество маленьких (невидимых) прямых линий, образующих круг, ровный на вид. Настройки на большое выпрямление сделают круг похожим на многоугольник.

Чем ниже настройки выпрямления кривых, тем дольше РИП будет обрабатывать контур. В зависимости от разрешения выводного устройства некоторые настройки выпрямления могут быть избыточными и удлинять работу РИПа без видимого улучшения качества объекта.

В Photoshop одним из наиболее эффективных методов, которые вы можете использовать, является рисование обтравочного контура вокруг объекта с использованием инструмента для рисования кривых Безье (Bezier pen tool). Это требует времени, но, делая это, вы получите лучший контроль контура. Вот основные этапы при создании обтравочного контура:

1. создать контур;
2. сохранить контур (дать новому контуру имя);
3. изменить контур на обтравочный и выбрать настройки выпрямления;
4. сохранить файл как EPS или DCS.

Другой способ создания обтравочного контура — использование Magic Wand или другого подобного инструмента для создания выделения и превращения его в контур. Берегитесь, выделение для преобразования в контур может прибавить множество бесполезных контрольных точек в контуре, которые должны будут обрабатываться РИПом (рекомендация автора: Редактируйте контур с использованием инструментов Direct Selection Tool (Инструмент прямого выделения) или Delete Anchor Point Tool (Удалить узловую точку).

## Неиспользованные контуры, слои, альфа-каналы

Прежде чем сохранить пиксельное изображение в любом формате, удалите неиспользуемые контуры из паллеты контуров. Любые сохраненные вами выделения появятся в паллете каналов в виде дополнительных альфа-каналов, и вы их тоже должны удалить. Впрочем, вам следует также убрать лишние слои многослойных файлов, сохраните версию со всеми слоями для архива дизайнера. Если речь пойдет о печати, то полиграфисты ждут файла с наименьшим количеством слоев, который меньше всего требований предъявляет RIPу.

## Пиксельные файлы

Несколько советов по поводу файлов формата TIFF, EPS и DCS. Сохраняя растровые пиксельные файлы, имейте в виду следующее:

### **Файлы TIFF:**

- Генерируйте меньше кодов PostScript, чем в том же файле, сохраненном как EPS.
- Будьте осторожны при работе с файлами TIFF с сохраненными контурами и, возможно, дополнительными альфа-каналами. QuarkXPress версия 4.0 и выше могут принимать в обработку эти контуры или каналы в качестве обтравочных контуров, даже не давая доступа к настройкам выпрямления.
- В программе верстки полос, если изображение в формате TIFF больше окна, изображение будет кадрировано до размера окна в процессе печати, делая более маленький файл PostScript.

### **Файлы EPS:**

- Могут встраивать дополнительную информацию в пиксельном файле,

включая обтравочный контур, характеристическую кривую передачи или кривую растривания.

- EPS — единственный формат, который следует выбирать для дуплекса, триплекса или квадротона.
- Пиксельные файлы EPS, урезанные до размеров окна, не уменьшают количество кодов PostScript для отправки на обработку RIPом.
- Файл EPS, даже одного физического размера с файлом TIFF, посылает больше кодов PostScript на RIP по сравнению с тем же файлом, сохраненным в формате TIFF

## Программный интерфейс для подготовки изданий к тиражированию

Программный интерфейс подготовки изданий к тиражированию (Open Prepress Interface или OPI) — способ замены изображений с высоким разрешением при помощи изображения-заместителя, называемого файлом для просмотра, «ргоху» или изображением FPO (только для позиционирования), призванного минимизировать обработку большого объема данных. Издательские программы, совместимые с OPI, позволяют вам верстать полосы, как обычно, используя текст, штриховые иллюстрации, таблицы, графики и другие изображения, но при этом заменяя изображения с высоким разрешением маленькими просмотровыми файлами и делая ваши рабочие файлы маленькими по объему информации и легко обрабатываемыми. Это повышает производительность рабочей станции и сокращает время передачи файлов по сети.

Когда полоса скомпонована и проверена, изображения с высоким разрешением при необходимости могут быть обработаны и сохранены на сервере. Когда



верстка и изображения готовы, данные с высоким разрешением вновь вставляются в страницу в соответствии с инструкциями по расположению, содержащимися в комментариях OPI. Программное приложение OPI генерирует файлы для просмотра и автоматизирует процесс вставки (размещения) изображений в полосу. OPI представляет собой расширение языка PostScript. Рабочие процессы с использованием OPI могут повысить производительность систем допечатной подготовки издания путем сокращения объема данных, которые должны быть обработаны на рабочих станциях и в сетях. Сервер OPI сохраняет графику с высоким разрешением в архиве до тех пор, пока не наступит время вывода данных в фотонаборном автомате или устройстве СtP, и создает «файлы для просмотра» с низким разрешением для работы с ними. Файлы для предварительного просмотра иногда называют:

- изображениями-заместителями;
- FPO — только для позиционирования (For Position Only);
- файлами для просмотра;
- экранными файлами для просмотра;
- файлами для размещения.

Сервер OPI дает возможность хранить в интерфейсе OPI изображения в формате TIFF из базы данных сервера. Для каждого публикуемого изображения с высоким разрешением в формате TIFF делается доступным файл для просмотра (то же самое изображение, только с низким разрешением). Когда пользователям совместимых с OPI программ нужна графика в TIFF, они могут использовать эти файлы для просмотра вместо реальных изображений с высоким разрешением. Поскольку разрешение этих файлов может быть меньше 75 пикселей на дюйм (по сравнению с тоновыми иллюстрациями в формате TIFF с разрешением 300

spi или штриховыми иллюстрациями с разрешением до 1000 spi), гораздо меньше данных передается и обрабатывается рабочей станцией. OPI — одна из самых популярных форм замещения изображений. К другим способам относятся настольная система цветоделения — DCS (Desktop Color System) и автоматическая замена изображений — APR (Automatic Picture Replacement).

Система DCS — это другая форма файла EPS. Файлы DCS имеют две версии — 1.0 и 2.0. Использование файла DCS 1.0 давало создателю файла изображение для предварительного просмотра с низким разрешением. При сохранении файла DCS 1.0 создавались пять файлов: черно-белое изображение или цветное для предварительного просмотра с низким разрешением, по одному файлу для голубой, пурпурной, желтой и черной красок.

Позднее появился формат DCS 2.0, который позволил создать смешанную версию файла плюс поддержку альфа-каналов для дополнительной краски. При печати файлов-компонентов DCS все файлы должны присылаться вместе с заказом и быть в наличии во время печати. Если один из файлов будет отсутствовать, файл не распечатается, как было задумано.

### Теговый формат графических файлов — TIFF (Tagged Image File Format)

TIFF — это семейство форматов изображений, сгруппированных под единым названием, первоначально разработанное компанией Aldus Corporation, теперь Adobe, и выпущенное для свободного копирования. Файл TIFF содержит список и серию тегов, которые определяют специфические типы данных. Файлы TIFF поддерживают CMYK, RGB, Lab, файлы

в оттенках только серого с альфа-каналами, файлы с индексированными цветами и монохромные файлы без альфа-каналов. Данный формат широко используется для передачи отсканированных пиксельных изображений. Они также могут быть сжаты с использованием компрессии LZW (сжатие данных методом Лемпела—Зива—Уэлча). Впрочем, думается, большинство полиграфистов не пользуется этой возможностью, поскольку она увеличивает время печати.

TIFF означает — теговый формат графических файлов. TIFF был создан в 1986 году группой компаний. Среди них были: Aldus, Datacopy, DEST Corporation, Hewlett-Packard, Microsoft, Microtek International и New Image Technology. У этого формата относительно короткая история, которая включает шесть новых версий. TIFF был создан для того, чтобы представить жизнеспособный метод передачи данных между сканерами и компьютерными программами. С самого начала TIFF был разработан для полиграфической индустрии.

TIFF — один из самых гибких форматов пиксельных файлов. У него есть возможность выходить за пределы платформ и архитектуры компьютеров. Он может работать с черно-белыми и цветными изображениями. Цветные изображения могут сохраняться в различных цветовых пространствах, делая TIFF привлекательным для полиграфистов. Ошибки в порядке побайтовой обработки данных, в алгоритмах сжатия и теговых данных могут привести к разрушению файла TIFF.

## Внутри TIFF

Информация в файле TIFF организована по трем отделам: заголовок файла изображения (Image File Header), директория файла изображения (Image File Directory) и растровые пиксельные данные. Из

этих отделов только два необходимы для создания файла TIFF — ни один из них не является пиксельными данными. Файл TIFF может оставаться TIFF без пиксельной информации. Заголовок файла изображения очень прост и содержит информацию о том, что файл закодирован в формате следования байтов, начиная с младшего, либо начиная со старшего.

В зависимости от используемой вами компьютерной системы вы должны учитывать порядок следования байтов, в котором сохраняются многобайтовые числа, особенно если вы записываете эти числа в файл. Существуют два порядка следования байтов: обратный порядок следования, начиная с младшего (Little Endian) и прямой порядок, начиная со старшего. Обратный порядок означает, что младший байт располагается в памяти по меньшему адресу, а старший байт по большему адресу. (Первым идет младший байт.) Процессоры Intel (которые используются в PC) применяют обратный порядок следования байтов. Прямой порядок следования байтов означает, что старший байт из последовательности сохраняется в памяти по наименьшему адресу, а младший байт по наибольшему адресу. (Наибольшая величина идет первой.) Процессоры Motorola (используемые в компьютерах Mac) применяют прямой порядок следования байтов. Оба формата имеют свои плюсы и минусы, но, к счастью, оба работают.

Файл также включает в себя номер версии, или, точнее, идентификационный номер. Номер версии — 42 независимо от того, какая версия TIFF используется. Заголовок файла изображения — единственная постоянная часть файла TIFF. Директория файла изображения и пиксельные данные могут размещаться в различных местах файла. Все данные, за исключением заголовка файла изобраа-

жения, который всегда находится в начале, размещаются с использованием директории файла изображения. Директория и соответствующая ей пиксельная информация известны как подфайл TIFF.

Теоретически не существует ограничений количества подфайлов, которые может иметь файл TIFF. Чтобы объявить пиксельные данные для директории, каждый ее подфайл имеет тег. Он содержит конкретную информацию о данных, включая любую из 70 различных теговых поддержек TIFF. Внутри TIFF существуют общие и частные теги. Общие теги доступны для чтения всем, в то время как частные теги могут использоваться только собственником. Эта новая характеристика относится к базовым и расширенным вариантам новейшей версии TIFF.

## Сжатие LZW

Сжатие LZW обозначает «сжатие по методу Лемпела—Зива и Уэлча (Lempel—Zev and Welch)», создателей данного алгоритма. LZW — алгоритм сжатия данных без потерь, используемый в формате GIF, модемах, кодах PostScript и в TIFF. Сжатие LZW может работать почти с любым типом данных. Оно быстро сжимает и распаковывает данные. Другая характеристика LZW состоит в том, что оно сжимает данные, используя не слова, а байты. Это делает вывод сжатых с помощью LZW файлов идентичным для машин с прямым порядком следования байтов и для машин с обратным порядком следования байтов. Естественно, файл TIFF должен быть в формате для машин, совместимых с порядком следования байтов. LZW называют заместительным или алгоритмом кодирования или кодированием с использованием словаря. Алгоритм сжатия встраивает словарь всех данных в несжатое изображение. Характеристики данных идентифицируются и

подбираются соответственно характеристикам, уже содержащимся в словаре данных. Если характеристики еще не представлены в словаре, алгоритм создаст для них место в соответствии с информацией о данных. После идентификации данные записываются в сжатый выходной поток. Другими словами, для каждой фразы генерируется кодовое слово. Если данные в файле повторяются, алгоритм сжатия LZW просто повторит выходное значение. Поскольку выходное значение меньше начальной фразы, конечный файл также будет меньше оригинала.

Расшифровка сжатых при помощи алгоритма LZW файлов происходит противоположно кодированию. LZW имеет преимущество перед всеми алгоритмами сжатия с использованием словаря, поскольку ему не нужен для распаковывания оригинальный словарь данных. Это значит, что файл со всей информацией в виде фраз и генерированных кодов может быть извлечен из сжатого файла. Это может сэкономить огромное пространство. Алгоритм сжатия LZW может так работать, потому что все устройства кодирования и декодирования имеют один и тот же базовый словарь. Декодеру не нужен оригинальный словарь несжатого файла.

## JPEG

Объединенная экспертная группа по фотографии (Joint Photographic Experts Group) разработала формат JPEG. Данный формат был создан в качестве стандарта для черно-белых и цветных изображений. Он работает только с полутонными иллюстрациями. Большим преимуществом данного формата является возможность сжатия файлов. Он использует схему сжатия с потерями, которая выбрасывает данные для сжатия в масштабе 10:1. Пользователь имеет возможность выбрать степень сжатия фай-

ла. При очень высокой степени сжатия файла происходит заметное ухудшение качества изображения. Используются различные методы сжатия:

**Алгоритм Run-length (иногда сокращаемый как rle — run length encoded)** — методы сжатия RLE уменьшают размер файла путем кодирования серии последовательностей идентичных символов. Например, в двухградационном изображении картинка — черно-белая. В некоторых случаях последовательности могут включать длинные строки либо черных, либо белых знаков. Вместо того чтобы кодировать последовательность из двадцати белых пикселей как #####, эта строка может быть закодирована как 20#s. Примерами сжатия RLE являются: PackBits и алгоритм сжатия Хаффмана (Huffman) CCITT Group 3. PackBits представляет собой схему сжатия RLE с побайтовой обработкой, используемую в компьютерах Apple Macintosh. Алгоритм сжатия CCITT Group 3 — это двухпроходный метод кодирования, при котором часто встречающиеся единицы даются в более коротких кодах, нежели единицы, встречающиеся реже. Двухуровневые (штриховые, битовые) изображения можно сжимать либо методом PackBits, либо методом CCITT Group 3. Одноцветные (черно-белые) изображения не могут быть сжаты методом CCITT Group 3.

**LZW** — Аббревиатура LZW означает Lempel, Ziv и Welch (имена создателей данной схемы сжатия). LZW разработан для сжатия данных, включая изображения с различной глубиной цвета. Это метод сжатия без потерь данных, и это значит, что сжатие не ведет к потере качества изображения. LZW хорошо работает с штриховыми изображениями, впрочем, что касается цветных и черно-белых

изображений (особенно иллюстраций с большим количеством деталей), то здесь метод LZW не может предложить большей степени сжатия.

LZW — настраиваемый метод сжатия данных, что подразумевает возможность динамического регулирования технологии сжатия на основе контента (содержания). Данный метод также именуется словарным методом сжатия, потому что он создает словари, используемые при сжатии повторяющихся данных.

**JPEG** — метод Объединенной экспертной группы по фотографии (Joint Photographic Experts Group) был разработан как стандарт сжатия цветных и черно-белых изображений. Он эффективен только в полутоновых цветовых пространствах. JPEG — это множество алгоритмов, каждый из которых нацелен на определенный класс изображений. Эти алгоритмы можно разделить на два класса: с потерей данных и без потери данных.

Алгоритмы сжатия с потерей данных — данные алгоритмы сжатия основаны на дискретном косинусном преобразовании (DCT) и используют технологию двумерной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции (DPCM). Метод JPEG, используемый в TIFF, также предусматривает использование модели Хаффмана. Одна из важных характеристик, влияющих на файлы, это схема сжатия данных, применяемая для сжатия файла. Хотя они теряют какое-то количество данных, они дают достаточно большую степень сжатия без значительного ухудшения качества изображения.

Алгоритм сжатия без потери данных позволяет сжимать файл так, что после сжатия вся информация остается в файле.

Алгоритм сжатия с потерей данных более эффективен, но качество изображения может пострадать.

Метод RLE — другая схема сжатия, уменьшающая размер файла путем кодирования последовательностей идентичных чисел. После сжатия информация не пропадает, но само сжатие может быть ограничено.

JPEG 2000, как и Flashpix, представляют собой то, что принято называть форматом файлов с изменяемым разрешением. Это значит, что один файл включает несколько различных версий одного изображения с разными разрешениями. Это позволяет использовать только те данные, которые точно необходимы. Например, если вы работаете с файлом изображения с разрешением 600 dpi на экране монитора, действительно ли вам необходимы все данные? Они могут привести к перенапряжению ресурсов системы и являются совер-

шенно излишними, так как монитор все равно может отображать данные только с разрешением 72 dpi. Форматы файлов с изменяемым разрешением принимают это в расчет. (Неудивительно, что JPEG 2000 использует принципы, сходные с Flashpix; JPEG 2000 был совместно разработан группой Digital Imaging Group, отраслевым консорциумом, который также стоял у истоков Flashpix.) JPEG 2000 поддерживает также метаданные. Метаданные — это дополнительная информация о самом изображении. Они могут включать такие данные, как дату и время создания, настройки объектива, экспозиции, апертуры и вспышки, копирайт и т. д. Иначе говоря, этот формат файла становится, таким образом, базой данных, в которой само изображение является только его частью.

# Шрифты

В начале 1980 г. компания Adobe Systems разработала способ описания изображения с помощью векторов или контуров. Это дало тексту гибкость, позволяющую создавать больше размеров и вариаций из одного электронного изображения. До этого файл для цифрового вывода был сохранен в пиксельном виде — набор точек для каждой гарнитуры. В то же время компания изобрела язык описания страниц под названием PostScript, который был создан из более чем 300 глаголов и команд, описывающих шрифт и страницы, наполнение окон, выбор гарнитуры шрифта и т. п. Третьей вещью, необходимой для дизайнера, было нечто для интерпретации нового формата, и был создан интерпретатор PostScript или растровый процессор (Raster Image Processor — RIP).

Это за одну ночь изменило полиграфию. В течение пяти лет наборная промышленность исчезла, а типографика перекочевала в настольный компьютер. Пользователи программ Pagemaker и QuarkXPress стали сами создавать свое оформление изданий на компьютерах Macintosh и PC.

Большинство людей имеет сегодня на своих компьютерах больше шрифтов, чем их существовало двадцать лет назад. Впрочем, количество не заменяет качество, и существует ужасное количество плохих шрифтов, кочующих с компьютера на компьютер, которые свободно

доступны и в Интернете. Слово «font» (шрифт), в современном языке употребляемое несколько ошибочно, кажется, возвращается к своему прежнему значению.

Хотя большинство людей думает, что это слово описывает целую гарнитуру, это не так.


Гарнитура — семейство шрифтов со всеми вариантами — курсивом, жирным и другими, а также в прошлом и размерами. *(По определению: гарнитура шрифта — комплект шрифтов различных начертаний, насыщенности, кегля и плотности, объединенных общностью рисунка очка; гарнитуры отдельных шрифтов имеют определенные названия, например, литературная гарнитура, академическая, Times New Roman, Arial Black, Pragmatica. — Прим. ред.)*

«Гарнитура шрифта» — все еще правильный термин, хотя мы не думаем о размерах шрифта, поскольку теперь он может быть рассчитан во время работы практически на любом компьютере. Гарнитуры шрифтов имеют диапазон от простых, таких как Palatino Германа Цапфа (Hermann Zapf), которая устанавливается вместе с четырьмя начертаниями (прямым, курсивом, жирным и жирным курсивом), до сложных, имеющих десятки различных шрифтов для сложного оформления изданий или для работы с иностранными языками.

## Векторный шрифт против пиксельного шрифта

Пиксельный шрифт состоит из отдельных экранных пикселей. Пиксельное изображение в значительной степени оправдывает свое название: либо бит информации (представленный экранным пикселем) присутствует, либо отсутствует. Пиксельный шрифт используется исключительно для представления на экране монитора. Векторный шрифт характеризуется ровными математическими кривыми, которые могут масштабироваться до любого размера без потери качества. Вы можете увеличивать его, как вам нравится, и он будет по-прежнему выглядеть превосходно.

Векторный шрифт преобразуется в пиксельный шрифт с очень высоким разрешением при печати или выводе на фотонаборном автомате. Разрешение настолько высоко, что вы не сможете увидеть отдельных точек, создающих буквы. Когда пиксельный шрифт создан, он не может быть увеличен без серьезной потери качества, как на примере этого шрифта с экрана компьютера.



Векторный шрифт преобразуется в пиксельный шрифт в процессе отображения на экране компьютера. Существует несколько способов сделать это: либо путем использования системного расширения, такого как Adobe Type Manager

(ATM), либо компьютерная операционная система может сделать это без участия какой-либо дополнительной программы, например, Windows 95 и более современные версии.

Данный способ обеспечивает восприятие экранного шрифта ровным и гладким при любом размере. Технология под названием «очистка от искажений» часто используется для выравнивания концов букв и в дальнейшем, на этапе преобразования пикселей в оттенки серого, что смягчает частую шероховатость шрифта на экране компьютера.

## Векторные шрифтовые технологии

В настоящее время существуют три соперничающие технологии для векторных шрифтов:

- PostScript Type 1 (T1);
- TrueType (TT);
- OpenType (OT).

Все три технологии предлагают одинаковые функции: высококачественный вывод и ровное отображение на экране при любом размере. Шрифты OT предлагают значительные оформительские и альтернативные языковые функции, которых нет в двух старших технологиях. Шрифты T1 были разработаны компанией Adobe Systems, и в то время данный формат был тщательно охраняемым секретом фирмы. Adobe отказывался открыть секрет, поэтому Apple Computer решил изобрести новую технологию векторных шрифтов под названием TrueType.

В коммерческом плане TT не были успехом на рынке Apple, и большинство пользователей остались верны своим дорогим коллекциям шрифтов T1. В результате Adobe выпустил спецификацию по T1, а Apple передал лицензию на технологию TT компании Microsoft, которая использовала ее в качестве базы для

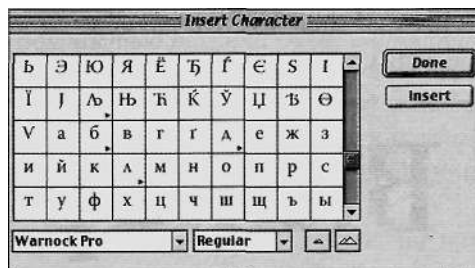
отображения шрифтов в Windows 95. Сейчас ТТ смехотворно популярны, они так никогда и не воспринимались в качестве серьезных шрифтов для набора по нескольким причинам. Во-первых, ТТ не могут надежно передаваться некоторыми выводными устройствами, поддерживающими PostScript, например фотонаборными автоматами. Во-вторых, очень немногие продавцы шрифтов поддерживают этот формат. Так что оба формата сосуществуют на большинстве компьютеров с Windows, используемых для настольных издательских процессов, и в большинстве случаев проблема вывода шрифтов ТТ уже в прошлом. По большей части, это отсутствие высококачественных шрифтов в формате, который относится ко второму классу в дизайне.

Шрифты OpenType — недавняя разработка Adobe и Microsoft. Они используют систему кодировки символов (Unicode), которая дает возможность тысячам символов существовать в одном файле, в отличие от Т1 и ТТ, которые ограничены 256 символами. Символы Unicode не ограничиваются форматом OT. Формат OT может использовать либо Т1, либо ТТ в качестве внутреннего формата, в зависимости от предпочтений разработчиков шрифтов. Дополнительные символы являются значительным преимуществом по отношению к более старым форматам, и поддержка OT теперь встраивается в Windows 2000. Пользователи MacOS требуют обновленную версию ATM 4.6 для работы со шрифтами OT, а Windows 95, 98 и NT4 требуют ATM 4.1. Очень немногие компьютерные приложения поддерживают дополнительные функции. Программа Adobe InDesign поддерживает шрифты OT на обеих платформах. Новая, наиболее востребованная функция шрифтов OT — это их полная межплатформенная

функциональность, в отличие от других шрифтовых технологий. Файлы со шрифтами OT из компьютера Mac могут быть перенесены в компьютер с Windows 2000 и использоваться сразу после установки.

При выводе шрифты OT преобразуются либо в Т1, либо в ТТ, в зависимости от внутреннего формата, поскольку не существует родной поддержки шрифтов OT, а этот дополнительный этап устраняет проблемы совместимости. Он также позволяет шрифтам OT и их расширениям использоваться в документах Acrobat PDF для отображения на любом компьютере, который поддерживает Acrobat files, так что даже если у вас нет шрифтов OT, вы сможете видеть документы с этими шрифтами через Acrobat, если создатель файла встроил шрифты OT в файл PDF.

Большинство из специальных знаков в шрифтах OT не являются легко доступными; часто они встраиваются с помощью команд из меню в таких приложениях, как InDesign или Word 2000.



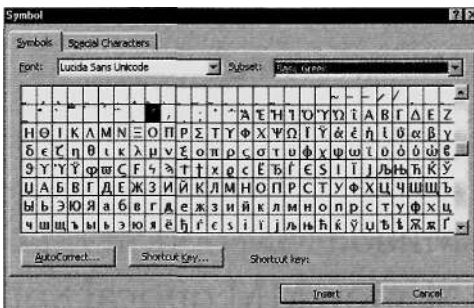
Гарнитура шрифта OT может включать многие знаки нелатинского шрифта, например, кириллицу, греческий, древнегреческий и значки вьетнамского алфавита. Поддержка пиктографических систем письма, используемых в китайском, японском и корейском языках, требует приобретения специализированных шрифтов и приложений, которые могут поддерживать требования этих систем письменности. То же касается и систем



письменности на основе алфавитов, которые не используют латинские буквы, например, в иврите, арабском или тайском языках.

Многие из шрифтов OT не содержат специальных функций оформления или знаков других письменностей, кроме латиницы. Эти шрифты продаются компанией Adobe как шрифты OpenType «Pro».

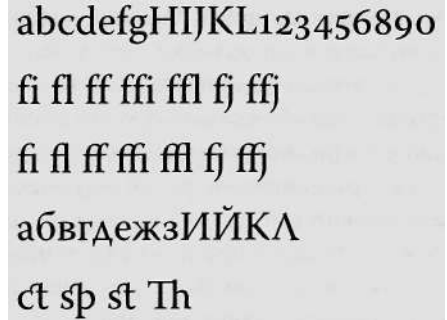
Некоторые из шрифтов TT, включенные в новые версии Windows, также предлагают расширенные наборы знаков Unicode, хотя, подобно расширенным шрифтам OT, они доступны только через программы, такие в данном примере Word 2000, которые поддерживают их. Некоторые из шрифтов Unicode содержат гораздо больше знаков, чем другие. Шрифт Lucida Sans Unicode содержит огромное количество знаков, правда, найти нужный здесь может быть весьма затруднительно.



InDesign предлагает функции полиграфического оформления при использовании шрифтов OT. Он автоматически может заменять шрифты, основываясь на ваших возможностях. Например, если вы хотите использовать числа старого стиля вместо обычных, или автоматически заменять лигатуры (по определению: *лигатура — особый специальный знак, применяемый при наборе на национальных или иностранных языках; представляет собой двоянные или*

*строенные буквы, между которыми отсутствует пробел.* — Прим. ред.), программа InDesign может сделать это для вас автоматически.

Вот несколько примеров:



На первой строке показан стандартный набор знаков. На второй строке показана замена капитальных букв (*капиталь — буква, имеющая начертание прописной, но по величине очка равная строчным буквам.* — Прим. ред.) на строчные буквы. Шрифты OT могут содержать «обрезанные» капитальные буквы, которые сохраняют визуальную толщину, как стандартные прописные буквы. Другие программы создают искусственные капитали при помощи сжатия прописных букв, в результате чего получаются слабые, тонкие капитальные буквы. Третья строка показывает замену цифр старого стиля (называемых иногда невыровненными в строке (не в строке, нестрочными, pop-lining), которые гораздо лучше подходят для текста, чем линейные в ровной строке.

Цифры старого стиля иногда применяются, если вы выберете капиталь. Четвертая и пятая строки показывают результаты парных букв без лигатуры и с автоматической лигатурой. Лигатуры — это знаки, объединяющие две буквы. Чаще всего в латинице это буква «f» плюс пара других букв. Лигатура используется

для того, чтобы поперечная черточка буквы «f» не превращалась в точку над «i» или, в некоторых случаях, в «j», а также, чтобы верхняя часть буквы «f» не превращалась в «l». Некоторые гарнитуры шрифтов разрабатываются без лигатур. Например, шрифт Palatino, который вы читаете, не использует лигатуры.

До появления шрифтов OT не было легкого способа сделать все эти замены символов без покупки шрифтов «Expert» и кучи трудоемких операций по поиску и замене, которые затем приводили программы проверки орфографии в замешательство, поскольку часто дополнительные символы занимали место кодов обычных букв. Например, при использовании лигатуры Expert «ffi» в слове «office» программа проверки орфографии читает это слово как «oYce», потому что Adobe использует место, предназначенное для Y, для хранения лигатуры ff в шрифтах Expert.

Adobe выпустила сложную технологию T1, называемую Multiple Master. Внешне шрифт MM выглядит как обычный шрифт T1, который имеет векторный шрифтовой файл, а на компьютере Mac — комплект экранного шрифта. На этом сходство заканчивается. Обычные шрифты T1 могут масштабироваться и только (за исключением таких разрушающих текст методов, как искусственное растягивание или сужение в программах верстки). Шрифты MM могут трансформироваться по трем осям: веса, ширины и оптического размера. Эта возможность представила первую попытку воспроизвести возможности старого горячего металлического и фотонабора.

В старые времена металлического набора литеры вырезались в виде металлических форм, в которые заливался расплавленный свинец, чтобы получить готовую для использования литеру. Для

изменения размера буквы требовалась другая форма. Часто эти формы вырезались по-разному, чтобы отразить их размер: мелкий шрифт выглядел более плотным, чем крупный. Это оптическое изменение размера. Для обеспечения точности полиграфического оформления узкие или широкие шрифты должны сохранять точные пропорции и жирность, дополнительное компьютерное масштабирование к ним не может быть применено. Шрифты MM дают возможность создавать правильные с точки зрения полиграфического оформления узкие или широкие шрифты, и некоторые, к тому же, предлагают оптическое масштабирование. Вот несколько примеров использования обычных версий и версий MM шрифтов Adobe Minion.

Minion  
 Minion stretched  
 Minion squashed  
 Minion MM  
 Minion MM condensed  
 Minion MM optical 72pt  
 Minion MM optical 8pt

К сожалению, в практическом использовании шрифты MM довольно неудобны, и ими трудно пользоваться. В приведенном выше примере нет возможности расширить шрифт более чем на 10%. Шрифты MM предлагают возможность создавать совершенно новые шрифты на базе существующих шрифтов MM, и инструменты для этого доступны в различных программах дизайна и верстки, но лишь немногие пользователи по-

лучили выгоду от данной технологии. Компания Adobe недавно заявила, что в дальнейшем прекращает разработку технологии шрифтов MM и сосредоточит свои усилия на разработке шрифтов OpenType. Качественное шрифтовое оформление требует внимания к деталям. Ожидается, что будущие издательские программы будут поддерживать эту важную инновацию, которая благодаря официальной поддержке Microsoft практически гарантирует успех, в отличие от неудачной технологии QuickDraw GX компании Apple, которой, к сожалению, уделялось очень мало внимания. QuickDraw GX значительно опередила свое время; очень мало программ поддерживали ее, а она требовала, чтобы существующие шрифты были преобразованы в формат GX, прежде чем их можно было использовать. (Смотрите книгу Брингхерста «Элементы стиля шрифтового оформления» (*Bringhurst's The Elements of Typographic Style (ISBN 0-88179-132-6)*), где вы найдете более полную информацию о качественном шрифтовом оформлении. - Прим. авт.)

MacOS и Windows работают со шрифтами по-разному, и, поскольку возможно лишь с большим скрипом перевести шрифты T1 и TT с одной платформы на другую, редко получаются качественные результаты. Как вы теперь знаете, шрифты OT могут быть переведены на другую платформу безболезненно, хотя в качестве расширения файла они должны иметь .otf, чтобы работать с Windows.

*Обе платформы MacOS и Windows поддерживают четыре возможных типа шрифтов: пиксельные, PostScript T1, TrueType и OpenType. Каждая платформа работает с ними несколько по-иному, за исключением OpenType.*

## Обе платформы MacOS и Windows

Компания Adobe выпустила кое-какие хитрые средства, чтобы сделать шрифты доступными для собственных программ. InDesign на обеих платформах имеет папку Fonts folder внутри программной папки, и любой шрифт внутри нее доступен для InDesign. Вначале это было сделано для поддержки шрифтов OT; когда была выпущена программа InDesign, она была единственной программой, поддерживающей шрифты OT (и, по-видимому, продолжает оставаться таковой), поэтому казалось резонным вставить в нее шрифты OT, если другие программы не могли воспользоваться преимуществами этих шрифтов. Но большинство программ может использовать базовые комплекты шрифтов OT, если шрифт сделан доступным для них, так что нет смысла держать все шрифты в специальной папке InDesign.

Другим трюком компании Adobe было сделать папку Fonts folder видимой только для своих программ. На компьютере Mac она находится в System Folder > Application Support > Adobe > Fonts. Ее местонахождение в Windows таково: Program Files > Common Files > Adobe > Fonts. Вы можете поместить любой шрифтовой файл в эти папки, и он будет доступен для приложений Adobe, исключение составляют некоторые старые шрифты, вроде Pagemaker, которые не были модернизированы, чтобы извлечь пользу из данной схемы. По умолчанию, эти специальные папки Adobe содержат, как правило, базовые шрифты Times, Helvetica, Courier и символы, плюс специальные заместительные шрифты Adobe. В конечном итоге, большинство базовых шрифтов уже установлено у вас, если вы имеете Adobe Acrobat. Обычно они находятся здесь: Acrobat > Resource >

Fonts. В действительности, нет причины для компании Adobe делать это. Это неудобно, приводит к конфликтам шрифтов и даже несколько дезориентирует собственную программу управления шрифтов ATMDeluxe (MacOS), когда она находит множество копий шрифтов, замусоривших весь диск пользователя. Так как данные шрифты находятся в одном месте, и вы используете диспетчер шрифтов, чтобы напечатать их, безопаснее будет удалить все лишние шрифты.

### Управление шрифтами

В конечном итоге, коллекция шрифтов доходит до точки, где она становится тяжеловесной и неподходящей, для того чтобы извлекать и вставлять шрифты в специальную папку. Обе платформы имеют ограничения по количеству шрифтов, которые могут быть помещены в папку Fonts folder, и даже до того, как эта граница достигнута, программы отвечают все медленнее и могут плохо включаться, если одновременно активно слишком много шрифтов. Диспетчер шрифтов позволяет вам загружать только те шрифты, которые вам нужны, и держать коллекцию шрифтов вне папки Fonts folder, организованную, как вам нравится. Шрифты могут быть помещены и в другие папки, на другой диск или на другой файловый сервер. Что если вы захотите сгруппировать ваши шрифты, как вам удобно, и загружать только те шрифты, которые необходимы для конкретной работы? Или вы хотите настроить сервер для группы дизайнеров и синхронизировать все рабочие места, чтобы у них были одни и те же шрифты, или хотите настроить автоматическую активацию шрифтов, когда в этом появляется необходимость? Что если у вас нет специальных шрифтов, но вам нужно отредактировать документ с их временной заменой? Инс-

трументы управления шрифтами могут все это сделать. Многие из них доступны для обеих платформ (за исключением на данный момент MacOS X). Большинство программ верстки, например, QuarkXPress и Pagemaker, дает вам возможность загрузки и выгрузки шрифтов во время работы этих программ. Но остальные программы, такие как Photoshop, Illustrator и Microsoft Word, не различают, когда новые шрифты загружены, а другие выведены, так что вам нужно выйти и перезагрузить программы, чтобы они смогли различить изменения.

### Предварительные сведения

Поскольку единственной оперативной системой, поддерживающей шрифты T1 была Windows 2000 со встроенным ATMrenderer, пользователи платформ Mac и Windows имели мало возможностей использовать эти шрифты без вспомогательных продуктов. Они работали с диспетчерами шрифтов, но изображения для предварительного просмотра были безобразными, и печать T1 требовала наличия дорогого лазерного принтера с поддержкой PostScript, такого как фирменный принтер Apple LaserWriter. Первые версии программ визуализации шрифтов ATM позволили качественно отображать шрифты T1 на экране и печатать их, особенно на принтерах, не поддерживающих язык описания страниц Adobe PostScript. До появления ATM шрифты T1 выглядели на экране ужасно, если это не были пиксельные шрифты (MacOS) в их точном размере, и распечатать их на обеих платформах могли только принтеры с поддержкой PostScript. ATM позволили осуществлять отображение экранных шрифтов всех размеров и преобразование векторных шрифтов T1 в пиксельные с высоким разрешением для печати на принтерах без поддержки

PostScript. Продолжением этого продукта стал ATM Lite, который не включает возможностей управления любыми шрифтами. Раньше Adobe продавал это программное обеспечение, но сейчас его можно получить бесплатно с сайта Adobe в Интернете. Оно вам понадобится, если у вас MacOS или Windows 95, 98, ME и NT4, и вы хотите использовать другой диспетчер шрифтов, кроме ATM Deluxe, в которой есть дополнительные функции управления шрифтами, и которая определенно не является бесплатной. Управление шрифтами в Windows большей частью вопрос организации шрифтов средствами, которые выбирает пользователь, и создания псевдонимов или быстрых ссылок в папке Fonts folder, которая, думая, что псевдонимы — это новые шрифты, делает их доступными для программ. Выгрузка шрифта делается простым удалением псевдонима в папке Fonts folder. Конечно, вы можете это сделать вручную, но при этом можете испортить красоту. Управление шрифтами в MacOS не является таким простым. Диспетчер шрифтов MacOS связан с оперативной системой и дает ей знать, когда шрифт загружен или выведен, замещая действие помещения или извлечения шрифтового файла в или из папки (Fonts folder). Метод псевдонимов Windows не работает с оперативной системой MacOS. Разумеется, вы можете поместить псевдонимы шрифтов в папку Fonts folder системы MacOS, но ничего не произойдет. Автоактивация — это функция некоторых диспетчеров шрифтов. Предположим, кто-то дает вам файл QuarkXPress, использующий шрифт Adobe Minion, который у вас имеется, но не загружен. Именно функция автоактивации распознает запрос от программы на конкретный шрифт и, если этот шрифт не загружен, она загружает его. При этом возможно неболь-

шое опоздание. Проблема в использовании данной функции состоит в том, что если вы имеете более одного шрифта, известного диспетчеру файлов, с одинаковым названием, даже если это разные шрифты, велика вероятность, что будет активирован не тот шрифт. Если вы не заметите этого, неправильный шрифт будет использован в документе. Другая проблема с автоактивацией возникает, когда кто-то создает верстку с более старой или более новой версией шрифта и отправляет ее в типографию или бюро допечатной подготовки, но не отправляет вместе с заказом этот шрифт. Если типография или бюро допечатной подготовки имеют функцию автоактивации, может быть активирована новая версия шрифта. Как и в версиях T1 и T2 одного и того же шрифта, малейшие различия в расположении и толщине знаков между разными версиями шрифта могут привести к проблемам. Это случается даже при выключенной автоактивации, когда файл открывается на компьютере, имеющем отличную версию уже загруженного шрифта. Всегда включайте ваши шрифты в заказ (если лицензия позволяет вам это делать), а потом отправляйте заказ на вывод. Автозамена позволяет вам выбрать шрифт для замены, которого у вас нет. Pagemaker использует систему замены, которая позволяет вам выбирать другие шрифты взамен отсутствующего. Например, файл Pagemaker, созданный на компьютере Macintosh, перемещается в компьютер с Windows для дальнейшей работы. Даже если у вас на обеих машинах один и тот же шрифт, Pagemaker не сможет сделать соответствие из-за разницы в наименованиях шрифта, и вам придется выбирать соответствующую замену.

Другой способ замены шрифта — это временная замена отсутствующего

шрифта суррогатом. АТМ и Acrobat устанавливают специальные шрифты, называемые Adobe Serif MM и Adobe Sans MM, которые используются исключительно для приблизительной замены отсутствующего шрифта, используя базу данных многих известных шрифтов. Заменитель дублирует размер и толщину отсутствующего шрифта, что во многих случаях предотвращает проблемы, но не может заменить внешнего вида от-

сутствующего шрифта. Данная технология была выпущена вместе с Acrobat и сначала предназначалась для отображения файлов PDF, которые не были сохранены с встроенными шрифтами. Эта технология была расширена в АТМ Deluxe для тех же целей, только здесь она подразумевалась как временное средство для редактирования или отображения документа, если оригинальные шрифты отсутствуют.

# Получение изображений

Фотография — это способ получения постоянных изображений на светочувствительной поверхности посредством фотохимического действия световой энергии. Световая энергия используется для формирования изображения путем экспонирования обычно галогенидосеребряной пленки (слой, называемый эмульсией), с созданием на пленке скрытого изображения (эмульсия на подложке). Световая энергия попадает на фотопленку через объектив, который фокусирует свет, входящий в фотокамеру. Камера имеет светонепроницаемый корпус, содержащий пленку, и управляет экспозицией и движением пленки. Когда фотопленка экспонирована, на ней возникает скрытое изображение, все еще чувствительное к свету.

Затем скрытое изображение проявляется в ходе химического процесса, при котором восстанавливаются галогенидосеребряные кристаллы, превращая изображение в постоянное, нечувствительное к свету. Изображение на проявленной фотопленке может затем использоваться для создания многочисленных копий одного изображения, может быть отсканировано и введено в компьютер в электронном виде или обработано и подготовлено для печати в газетах, журналах и другой печатной продукции.

Современная фотография — высокоразвитая форма ввода изображения, которое может использоваться в течение

многих лет, но как и любая технология, она имеет свои плюсы и минусы.

Фотография по-прежнему рассматривается как сочетание искусства и науки из-за всех переменных, включаемых в процесс создания изображения. Все эти переменные нельзя увидеть в режиме реального времени, так как фотопленка должна быть проявлена после того, как будут сделаны все фотографии. Эти переменные часто требуют многократной съемки одного объекта с различными настройками камеры для обеспечения качества изображения, на что тратится немало расходных материалов, времени работы оборудования и персонала. Общее время, затраченное на съемку фотографий, проявление и подготовку изображений к производству, достаточно велико.

## Работа с изображениями

Существует немало источников изображений и художников, создающих их: оригинальная живопись, полиграфические оттиски (*недавно появившийся термин в русской полиграфической и рекламной терминологии — СМУК-изображения. — Прим. ред.*), фотографии и созданные на компьютере изображения. Для каждого типа оригиналов существуют свои трудности в их репродуцировании таким образом, чтобы репродукция выглядела так же, как и оригинал. В действительности большинство оттис-

ков изображения содержат определенные компромиссы по качеству, они могут быть близки оригиналу, но полностью точного воспроизведения часто достичь невозможно. Большинство художников знают, что-нибудь обязательно теряется при передаче оригинального изображения на плакат или на слайд. Нужно посмотреть на оригинал, чтобы оценить различия. Репродукции похожи на аперитивы, они возбуждают аппетит. Само блюдо — это поездка в Рим, чтобы увидеть фрески Микеланджело. Фотографы осознают это. Фотография включает в себя процесс репродуцирования изображения с фотопленки на фотобумагу (хотя многие фотографы в наши дни воспроизводят свои работы в электронном виде). При печати черно-белых фотографий утрачивается моментальность снимка. Черные участки недостаточно темные, и видна потеря деталей в тенях и светах. Кое-что из этого — неизбежное следствие репродукционного процесса. Даже созданный на компьютере оригинал зачастую выглядит по-разному на экране монитора и на оттиске. Первой стадией процесса репродуцирования можно считать этап мазка кисти. Некоторые оригиналы создаются уникальными наборами красителей, красок, мазков кисти или тонов. Потом некто хочет создать плакат с изображением оригинала. Давайте проследим, что происходит при создании постера.

### **Этап оцифровки**

Прежде чем начнется обработка изображения на компьютерном экране, оригинал должен быть переведен в электронную форму. Этот этап называется оцифровкой. В настоящее время существуют два способа создания электронного изображения: цифровая фотография и сканеры.

### **Цифровая фотография**

В цифровой фотографии картинка берется с оригинала. Вместо создания изображения на негативе, цифровая камера имеет матрицу, обрабатывающую поступающий свет по каналам Красного, Зеленого и Синего, которые используют фильтры для отбора цветовой информации в каждый из этих каналов. Любая цифровая камера, даже с высоким разрешением, ограничена размером изображения, которое она может создать. Более сложные в техническом отношении камеры получают больший объем информации, используя плоскостную матрицу (area array). Чем больше информации способна получить камера, тем больше данных, сообщающих о количестве и качестве точек, будет напечатано. Существуют два вида цифровых камер: с линейными матрицами и с плоскостными матрицами. Камера с линейной матрицей работает по принципу сканера, используя один ряд сенсоров для сбора информации о цвете. По этой причине данные камеры используются для студийной работы, съемки неподвижных объектов, когда можно избежать воздействия любых вибраций и движений объекта съемки. Как правило, это профессиональные высококлассные и очень дорогие цифровые фотокамеры. Другой вид цифровых камер использует плоскостные матрицы. Плоскостная матрица имеет сенсорную решетку, которая захватывает сцены окружающей среды в один короткий момент. Эти камеры обычно дешевле камер с линейными матрицами. Некоторые профессиональные модели соперничают с традиционными камерами. Более дешевые камеры с плоскостной матрицей имитируют светочувствительность фотопленки в интервале чувствительности от 50 до 150 ASA. Они требуют для съемки яркого дневного света, и экспонирова-



ние происходит за 1/500 долю секунды. Более дорогие камеры имитируют светочувствительность фотопленки 400—800 ASA, что позволяет вести съемку в помещениях и при более слабом освещении. Три недостатка камер с плоскостными матрицами, особенно дешевых, связаны с допечатной подготовкой. У них низкое разрешение, малая глубина цвета, и они требуют относительно долгого времени экспонирования. Есть еще возможность приобрести приставку (цифровой задник) к традиционной фотокамере. Это такая же система с плоскостными матрицами. Один из факторов, разделяющих плохие и хорошие цифровые камеры, — система охлаждения. Если сенсоры перегреваются, у них начинаются проблемы в восприятии («видении») теней, что проявляется в нерегулярном включении пикселей, особенно на темных участках изображения.

## Советы и рекомендации по работе со сканерами

Имейте в виду, что для заказов с высоким качеством печати, сканирования с помощью настольного устройства может быть недостаточно. Бюро допечатной подготовки создаст версию вашего изображения с высоким разрешением, используя сканер барабанного типа, а затем направит вам версию этого изображения с низким разрешением для обработки в файле QuarkXPress.

Перед первым сканированием прогревайте сканер тридцать минут. Помещайте фотографии в центре плоскости сканирования, не по краям. Большинство настольных сканеров имеет линзы для фокусирования информации об объекте на сенсоры. По краям часть информации может преломляться для записи сенсором. Центр плоскости — прямой путь к сенсору.

Очистите стекло с помощью чистой ткани и специальной очищающей жидкости, которая обычно продается в магазинах, торгующих камерами. Обычный стеклоочиститель не подойдет. НИКОГДА не используйте бумагу, чтобы протирать стекло. Бумага содержит древесные волокна и является абразивной. Возможно, вы никогда не заметите микроскопических царапин на ваших окнах, но на сканере они будут видны. Удалите пыль с ваших фотоснимков или негативов с помощью устройства подачи сжатого воздуха или вентилятора, которые продаются в магазинах, торгующих камерами. Существуют сканеры, специально предназначенные для сканирования слайдов (либо негативов, либо позитивов). На этих сканерах лучше всего сканировать пленочные негативы или слайды.

Работая с пленочными негативами, фотографиями и слайдами по возможности надевайте хлопчатобумажные перчатки. Масла, находящиеся на кончиках ваших пальцев, портят эмульсию фотоматериала.

Старайтесь сканировать изображение ровно, точно в соответствии с краями плоскости сканирования. Любой поворот изображения в программах обработки иллюстраций (например, в программе Adobe Photoshop) повлияет на передачу деталей изображения. Лучше всего сканировать с черно-белой шкалой градаций серого, чтобы обеспечить передачу нейтральных тонов, теней и светов. Это сэкономит ваше время на этапе цветоделения и цветовоспроизведения. Если вы проводите сканирование на стандартном настольном сканере, не беспокойтесь об этом, все будет сделано в бюро допечатной подготовки. Так легче найти правильные точки светов и теней (*точки белого и черного. — Прим. ред.*).

### **Выбор разрешения сканера**

Существуют различные требования к разрешению разных видов изображений. Полутоновые изображения содержат весь диапазон градаций серого (черно-белые фотографии) или цвета. К ним относятся фотографии, живописные работы и почти все, что вы создаете в Adobe Photoshop. Штриховые оригиналы, как правило, являются черно-белыми или одноцветными. К ним относятся рисунки, графики, таблицы и т. д. Графика обычно создается в программах работы со штриховыми иллюстрациями, например, Adobe Illustrator или Macromedia Freehand, либо в таких программах, как Excel или Power Point. Поскольку графика обычно создается в компьютере, она не нуждается в сканировании.

### **Сканирование**

#### ***штриховых оригиналов***

Штриховой оригинал очень схож с текстом. Текст требует очень высокого разрешения, чтобы избежать ступенчатых краев, точно так же и штриховой оригинал. Чтобы отправить штриховой оригинал в фотонаборный автомат (устройство, используемое для создания цветоделенных пленок-фотоформ), он должен иметь разрешение по меньшей мере 800 spі, а лучше всего более 1000 spі. Чтобы добиться такого высокого разрешения на стандартном настольном сканере, вы можете сделать две вещи. Увеличьте изображение с помощью фотокопировального аппарата и отсканируйте его. Потом в программе работы с иллюстрациями измените размер файла. Вы перейдете от рисунка формата 8x10 дюймов с 300 spі к формату 2x2,5 дюйма при 1200 ppi. Таким образом, благодаря требуемому высокому разрешению, для РИПа будет лучше, если вы сохраните изображение в ppi (точек/дюйм), который использует

1/2, 1/4 или 1/8 от конечного размера вывода на фотонаборе. Чтобы получить 2 540 лазерных точек на дюйм, фотонаборный автомат использует в качестве конечного размера 655 или 1270 ppi.

#### ***Полутоновые изображения (фотографии, живописные работы, рисунки с размыжкой и т. д.)***

Чтобы узнать, какое разрешение будет наилучшим, полезно подумать, как вы намерены использовать изображение. Если оно пойдет на создание плаката, разрешение должно быть более высоким, чем у изображения, предназначенного для размещения в корпоративном бюллетене новостей. Вы можете создать изображение с относительно низким разрешением на рабочем этапе, а когда у вас появится идея наилучшего использования фотографии, вы сможете отсканировать ее с соответствующим разрешением. Однако если вы будете обрабатывать изображение, вам следует начать с правильного разрешения.

Базовое разрешение, необходимое вам — 300 пикселей на дюйм при 100%-ном размере репродукции. В принципе вам необходимо разрешение в два раза больше используемой линиатуры полиграфического раstra. *(По определению: линиатура раstra (частота раstra) — параметр, характеризующий растровую структуру количеством линий на единицу длины. Типажный ряд линиатур полиграфических растров в России: 20, 24, 30, 34, 36, 40, 44, 48, 54, 60, 70, 80, 100, 120, 150, 160 линий/см. Вследствие развития электронного растривания количество линий в одном сантиметре может быть и дробным, например, 39,5; 59,5. В компьютерном (электронном) растривании чаще используются единицы измерения лини-*

атуры в линиях/дюйм или мм ~', например, 150 линий/дюйм или 5,9 мм '. В полиграфии линиатуру растра можно рассматривать как частота ортогональной решетки, в которой располагаются печатные или пробельные элементы полиграфического растрового изображения, т. е. плотность точек в полиграфическом (полутонном) растре, выражаемая обычно в линиях на сантиметр (линь/см) или на дюйм — lpi (lines per inch). Коэффициент для перевода линии/дюйм в линии/см — 2,54, например, 200 lpi (линии/дюйм) равны 79 линий/см. — Прим. ред.)

Например, газета с линиатурой 85 lpi (линии/дюйм) нуждается в сканировании при 170 spі (элементов/дюйм). Это даст достаточно информации, чтобы создать фотоформы или печатные формы для качественной коммерческой печати.

Вот диапазоны обычно используемых линиатур полиграфического растра и разрешений сканирования:

	<b>lpi</b>	<b>ppі</b>
<b>Газеты</b>	85-110	170-220 (может быть 130-165 только для газет)
<b>Журналы</b>	133-175	270-350 необходимо
<b>Годовые отчеты</b>	150-200	300-400

*Внимание: линиатуры полиграфического растра установлены предварительно, не выбирайте бессистемно числа в их диапазоне, спросите вашу типографию или бюро допечатной подготовки, если вы хотите установить определенное значение.*

Любое уменьшение числа ухудшает качество изображения, увеличение значения может перегрузить работу компьютера и застопорить РИП.

Вот формула, которая может помочь:

$$SR = OR \times M \times 2,$$

где SR — разрешение сканирования (Scanning Resolution): количество spі, необходимое для конечной версии.

OR — разрешение вывода: линиатура полиграфического растра, которая будет использоваться при создании печатных форм. Если вы не знаете окончательного разрешения при выводе, вы можете по умолчанию использовать разрешение 150 lpi. (В газетах это значение — 85 lpi, некоторые качественные годовые отчеты имеют разрешение 200 lpi: 150 вам будет достаточно.) Лучше всего поинтересоваться у типографии или бюро допечатной подготовки, какое разрешение используют они при печати для вывода пленок или формных пластин.

M — увеличение (Magnification). Процент увеличения по отношению к оригиналу. Если вы сканируете фотографию размером 4x5 дюйма и собираетесь сделать постер размером 11 x 17 дюймов, вы можете вычислить, какие размеры требуют большего увеличения. В данном случае 11, деленное на 4 = 2,75 и 17, деленное на 5 = 3,4. Изображение должно иметь увеличение 340%. Коэффициент увеличения — 3,4.

Если мы оперируем такими числами:  
 $SR = 150 \times 3,4 \times 2 = 1020 \text{ spі}.$

Это звучит здорово, но помните, что изображение будет очень сильно увеличено, и его пиксели распределятся по гораздо большей площади, что приведет к проблемам с изменением разрешения. Когда элементы изображения (samples) отсканированы или сфотографированы цифровой камерой, информация измеряется в пикселях на дюйм.

Запомните:

- сканер берет элементы изображения (samples), количество которых измеряется в spi (элементов на дюйм);
- в компьютере информация хранится и измеряется в пикселах на дюйм — ppi;
- информация распечатывается точками, то есть измеряется точками на дюйм — dpi.

Рекомендация: если вы просите иллюстратора создать изображение, попросите его создать это изображение на гибком материале, а не на жестком картоне, фанере, пластике или доске. Это даст вам возможность отсканировать данное изображение на барабанном сканере, поскольку изображение на гибком материале можно будет поместить на стеклянном цилиндре.

### **Этап пиксельного изображения**

То, что вы видите на своем компьютерном мониторе — это пиксели. Данные элементы изображения представляют собой мельчайшие квадратики, из которых состоит растровое изображение. В компьютере все основано на математических вычислениях. Цвета каждого пиксела отмечены числом и изменяются с помощью пересчета по математическим формулам. Разумеется, вы не видите всей этой закулисной математической стороны, так что вы можете неосознанно полностью изменить информацию, хранящуюся в компьютере. Обыкновенно, такие вещи происходят на экране размера изображения (Image Size) в Adobe Photoshop.

*Внимание: вы не должны верить тому, что видите на экране вашего монитора. Монитор способен показывать менее чем 100 пикселей на дюйм. Кроме того, цвета на мониторе должны быть правильно настроены,*

*прежде чем вы возьметесь за обработку изображения.*

### **Изменение разрешения растрового изображения и изменение размера изображения**

В Adobe Photoshop есть хитрый экранчик с одним простым флажком, который может быть включен или выключен для вашего изображения. В большинстве случаев при работе с изображениями, программы имеют средства регулировать размер изображения. Проверьте по вашим собственным инструкциям различие между изменением размера и изменением разрешения изображения.

Например, файл RGB может иметь размер всего 56 МВ. Дополнительный цветовой канал (четыре против трех каналов) увеличивает размеры файла. (Другая причина остаться в пространстве RGB, пока вы не будете готовы отправить файл на печать!) Чтобы проверить это для себя в программе Adobe Photoshop идите в File > New и переключите режим (Mode) из CMYK в RGB. Обратите внимание на размер изображения.

1. Откройте ваше отсканированное изображение.
2. Внимание: Прежде чем делать что-либо, используйте функцию File > Save As, чтобы сохранить файл под новым именем. Таким образом, если вы испортите изображение, по крайней мере вам не придется его сканировать еще раз.
3. Далее откройте экран размера изображения Image Size Screen, где вы увеличите изображение до его окончательного, необходимого для печати размера. Image > Image Size.

Это место, где вы можете изменить размер или разрешение изображения. Различие между ними — различие между случайным изменением количества эле-

ментов вашего изображения и изменением его размера без воздействия на информацию, содержащуюся в изображении.

Окно изменения размера изображения (Resample Box): если вы уменьшаете размер изображения после проверки, компьютер с помощью математических формул рассчитает, какие пиксельные данные следует отбросить, если же вы увеличиваете изображение, — какую информацию создать. Если вы изменили размер изображения, а затем сохранили его, информация изменилась навсегда.

- Ширина и высота могут просматриваться в пикселах.
- Размер документа (Document Size) дает текущую информацию о размерах изображения. Ширина и высота могут измеряться в пикселах, процентах, миллиметрах, дюймах и т. п.
- Разрешение показывает, сколько маленьких пикселей информации по цвету располагаются на одном дюйме. Фактически 300 ppi — это одна сторона, бывает 300 x 300 ppi или общее количество — 90 000 ppi.
- Два окна внизу очень важны. Если вы не хотите спецэффектов, всегда проверяйте настройку автоматических пропорций (Constrain Proportions). При этом если вы изменяете ширину, высота изменится пропорционально.
- Изменение разрешения растрового изображения (Resample Image): используйте это окно только в том случае, если вы хотите, чтобы компьютер создал больше информации или отбросил лишнюю.

### **Изменение разрешения**

Изменение разрешения (Resampling): Опция по умолчанию в Image Size — проверить изменение разрешения растрового изображения (Resample Image Checked). Существуют три возможности

изменения разрешения растрового изображения: Bicubic (опция по умолчанию), Bilinear и Nearest Neighbor. Эти функции только говорят компьютеру, какой вид математической формулы следует использовать для расчета изменения информации ваших файлов при изменении разрешения.

Более подробно о том, что делает каждая из этих функций, мы расскажем в разделе о пиксельных изображениях. А пока используйте Bicubic для фотографических изображений, Bilinear — для штриховых оригиналов и не беспокойтесь о Nearest Neighbor.

- Размер изображения (Image Size): если размер изображения изменить до 11 дюймов в ширину без функции изменения разрешения Resample, размер изображения увеличится до 600,3 МВ. Вам понадобился бы целый диск (CD) — диск для записи только одного этого изображения!
- Разрешение: остается тем же — 1020 пикселей на дюйм.
- Автоматические пропорции: изменение размера с 4 до 11 дюймов по ширине означает, что высота автоматически увеличивается с 5 до 13,75 дюймов.

Приведем пример. Если у вас имеется изображение с разрешением 500 ppi, а требуется только 300 ppi, не забудьте сохранить копию (не трогайте отсканированное изображение), затем проверьте окно изменения разрешения и измените значение в окне разрешения (Resolution box) на 300 ppi. При этом отбрасывается 200 ppi на дюйм информации. Как правило, лучше отбрасывать данные (downsample), чем создавать (upsample).

### **Изменение размера растрового изображения**

Если вы не контролируете изменение разрешения растрового изображения, вы

можете изменить размер без использования математических расчетов. Количество информации в файле останется тем же. Заметьте, что ширина и высота в пикселях остаются теми же, даже если размер изображения изменился. Ни один пиксел не изменился, они просто увеличились по площади. Представьте, что пространство между пикселями наполнено воздухом. Это похоже на комнату, заполненную воздушными шариками. В комнате больших размеров больше пространства, в маленькой комнате шарики будут тесниться, но их общее количество остается неизменным. Если вы отбрасываете данные, вы словно бы протыкаете шарики. Также становится невозможным управлять окном пиксельного размера (Pixel Dimension). Количество пикселов остается постоянным, они только увеличивают свою площадь. Изменение размера с включенным изменением разрешения растрового изображения (Resampling Image) автоматически изменит разрешение. Это значит, если вам известно, что изображение должно быть увеличено на 200%, а при 100% необходимо разрешение 300 ppi, сканируйте изображение при 600 ppi. Если вы увеличите размер, не контролируя функцию изменения разрешения (Resample Image) вы останетесь с разрешением 300 ppi.

Разрешение: Поскольку данные распостранились теперь на 17 дюймов вместо 5, у вас только 300 пикселов информации на дюйм вместо 1020. Вот почему мы сканировали фотоизображение с таким высоким разрешением. Формула разрешения обеспечила возможность при изменении размеров оставить достаточно информации для печати.

### **Этап точек**

Когда изображение уже в компьютере, его надо напечатать. Некоторые из на-

стоящих принтеров не поддерживают PostScript, но большинство делают это, как и фотовыводные устройства (image-setters). Чтобы создать печатное изображение, пиксельные данные должны пройти процесс полиграфического растривания. Это происходит в РИПах — растровых процессорах (Rasterized Image Processor), и уже после этого изображение создается в виде оттиска, фотоформы или печатной формы.

### **Линии на дюйм, лазерные точки и полиграфические растровые точки**

На этом этапе появляются lpi или линии на дюйм, а также растровые точки. При старых механических методах изготовления фотоформ использовались большие полиграфические репродукционные фотоаппараты, фильтры, полиграфические проекционные растры и листы фотопленки. *(Растр в полиграфии — оптическая система, служащая для преобразования полутонового изображения в микроштриховое (растровое) в высокой и офсетной печати и для создания опоры ракелю в глубокой печати. Растры бывают проекционные и контактные, ахроматические и цветные, с регулярной и нерегулярной структурой. Растр с регулярной структурой характеризуют линиатурой, т. е. числом линий на 1 см или 1 дюйм. Растры с нерегулярной структурой характеризуют интервалом воспроизводимых частот (линиатур). — Прим. ред.)* Чтобы создать растриванное изображение настоящая сетка с дырочками (проекционный полиграфический растр) помещалась перед высококонтрастной фотопленкой. Используя яркий свет, фотопленку экспонировали с сеткой и версией оригинала, помещенной между источником света и

сеткой. Размер созданных точек зависел от яркости света, проходящего от изображения оригинала. Таким образом, светлые участки изображения становятся темными на фотопленке. Если фотоформа использовалась при экспонировании формной пластины, на формной пластине создаются светлые участки. Физическая растровая сетка, подобная оконной сетке (но более тонкой и мелкой), имела определенное количество линий на дюйм. При традиционном способе размещение растровой сетки под разными углами для каждой цветоделенной фотоформы создавало угол поворота растра. Сегодня размер точки и угол поворота растра предварительно устанавливаются компьютером и создаются лазером, который экспонирует мельчайшие точки на фотопленку.

Чтобы создать традиционный растр, изображение оригинала и линейный растр размещались перед фотопленкой. Фотопленка экспонировалась ярким светом. Светлые участки изображения оригинала давали больше света. Свет преломлялся на фотопленку и создавал большую темную точку. Там, где проходило меньше света, на темных участках изображения, создавались более мелкие точки.

Грубый растр используется при производстве газет, его диапазон равен 85—110 lpi. В дальнейшем при печати создаются более крупные точки. Немелованная газетная бумага впитывает много краски, приводя к растискиванию растровых элементов. Мелкие точки расплываются, переходя друг на друга, и при этом теряются детали. Представьте себе бумагу для акварели, один лист сухой, а другой — покрытый тонким слоем воды. Если вы обмакнете кисть в краску и тонким кончиком кисти поставите точку на сухой бумаге, она не расплывется. Она

даже остается на уровне выше поверхности бумаги. Если вы коснетесь кисточкой с краской мокрой бумаги, цвет расплывется. Если вы попытаетесь сделать группу точек на мокрой бумаге, краска будет расплываться все дальше и дальше. В то же время на сухой бумаге вы можете сделать сколько угодно точек и очень близко друг к другу. Сухая бумага в данном случае подобна мелованной и/или каландрированной бумаге, мокрая бумага похожа на газетную бумагу.

В современном производстве РИП берет данные из компьютера и управляет лазером, где ему включаться, а где — выключаться, чтобы создать точки либо на фотопленке либо непосредственно на формной пластине. Это приводит к другой проблеме. Это новая технология, создающая старый вывод. Лазер в настоящее время способен создавать тысячи мельчайших точек на дюйм для создания растра. Созданная на компьютере линиятура растра управляет размерами точек, хотя при этом не используется физическая растровая сетка. Поэтому могут использоваться многочисленные виды растровых точек, а также возможны новые растры, такие как частотно-модулированный растр. Поскольку интересны различные виды точек и растров, это область, относящаяся к печати. Если вам интересно, в справочнике Real World Scanning проработано все, что только возможно. Выборки на дюйм (SPI), берущиеся сканером, прямо соответствуют пикселям на дюйм (PPI), которые имеются в вашем компьютере. Далее РИПы и лазеры в фотовыводных устройствах используют лазерные точки на дюйм (Laser Spots per Inch или LSPI) для создания растровых точек на дюйм (Halftone Dots per inch или HDPI). Растровые точки создаются с помощью произвольной линииатуры растра. Линии на дюйм в линия-

туре растра соответствуют растровым точкам на дюйм, обычно называемыми точками на дюйм (Dots per Inch или DPI). Еще не запутались? Главная вещь, которую следует помнить, чтобы дать РИПу достаточно информации для создания правильных растровых точек, это то, что у вас должны быть изображения с разрешением, в два раза большим, чем используемая линиатура. Наивысшее значение, практически используемое для линий на дюйм — около 200. Для газетных объявлений вам достаточно иметь разрешение 200 ppi, для годовых отчетов с линиатурой растра 200 lpi вам понадобится разрешение 400 ppi.

Сканер берет элементы на дюйм (SPI), которые становятся пикселями на дюйм (PPI). РИП управляет лазером внутри фотовыводного устройства и/или устройства CtP (imagesetter and/or plate-setter), генерирующим тысячи лазерных точек на дюйм (LSPI). Эти лазерные точки располагаются согласно компьютерной линиатуре растра. Линии на дюйм (LPI) определяют, сколько растровых точек размещается в дюйме (Dots per Inch или DPI, dpi). Процентное соотношение площади растровых точек, определяющее светлые и темные участки цвета в этой точке, определяется процентным соотношением ячейки, занимаемой точкой.

Линии сетки указывает линиатура растра (lpi). Черные точки создаются сотнями маленьких лазерных точек. Эти точки вместе образуют растровые точки (dpi). Одна точка заполняет один квадратик в решетке. Точка 0% создается отсутствием экспонированных точек, в то же время 15 точек создают 95%-ную растровую точку (*при элементарной ячейке полиграфического растра, состоящей из 16 dpi, где размер элементарной ячейки равен 1 дюйм/линиатура полиграфического растра или*

*1 см/линиатура полиграфического растра. — Прим. ред.*).

Линии сетки линиатуры растра определяют, насколько большой может быть точка. Вот почему точки на дюйм (dpi) — это то же самое, что и линии на дюйм (lpi) в растровой сетке. Чем больше точки заполняют сетку, тем больше относительная площадь растровой точки. Больше всего полиграфистов касается точка с относительной площадью 50%, так как именно здесь больше всего проявляется растискивание.

В зависимости от линиатуры возможно большее количество пятен. Грубый растр создает крупные пятна с большим расстоянием друг от друга, но и с большим количеством возможных градаций серого (*это утверждение автора некорректно. — Прим. ред.*). Запомните, что размер составных точек постоянен, а размер растровых точек на дюйм зависит от используемой линиатуры. Грубая линиатура растра, как для газет, позволяет создавать более крупные растровые точки (созданные из пятен такого же размера), расположенных далеко друг от друга. Тонкий растр, например офсетный, использует маленькие растровые точки. Количество пятен определяет количество возможных градаций серого. Если у вас всего 16 пятен на ячейку, у вас будет только 17 возможных градаций серого.

## На пути к печати

Изображения для обработки РИПом, предназначенные к выводу на фотовыводном устройстве на фотопленку или изображения для обработки РИПом, предназначенные к выводу на устройстве «компьютер — печатная форма» (Computer to plate, CtP).

После того как изображение перенесено на фотопленку, фотоформу (пленку)



помещают на офсетную формную пластину и экспонируют ярким светом в течение некоторого времени. Каждая цветоделенная пленка экспонируется на отдельную формную пластину. Например, для гексахрома требуются шесть цветоделенных пленок, чтобы изготовить шесть формных пластин, для триадной печати (*новый термин, понятный полиграфистам и дизайнерам, — СМΥК-печати. — Прим. ред.*) нужны четыре цветоделенные пленки, чтобы изготовить четыре формные пластины (для голубой, пурпурной, желтой и черной красок). (*Гексахром (hexachrome) — технология многокрасочной печати с использованием цветных полутонных (растровых) изображений шести красок, в том числе четырех красок триады; к краскам триады — пурпурная, голубая, желтая и черная, добавляют две дополнительные краски, например, красную, синюю, зеленую, оранжевую или розовую; для печати по технологии гексахром необходима соответствующая технология цветоделения полутонного изображения цветного оригинала. — Прим. ред.*)

### **От пленки к печатной форме**

После экспонирования формные пластины проходят химическую обработку или промывку. Полученная печатная форма устанавливается на печатную машину. Производится необходимое нанесение на нее краски. Затем красочное изображение переносится с печатной формы на офсетное резинотканевое полотно и запечатываемый материал.

### **От формной пластины к бумаге**

В процессе печати существует большое давление между печатной формой и запечатываемым материалом, чтобы обеспе-

чить правильный перенос краски. Именно здесь возникает растискивание. Каждый процесс требует определенного времени и энергии для настройки машины на печать тиража, прежде чем получится приемлемый по качеству оттиск. Наряду с временем, необходимым для изготовления печатной формы, требуется время и на приладку машины.

### **Процесс оцифровки**

Почти каждое из средств коммуникации пережило трансформацию из аналогового вида в цифровой. Раньше всего мы наблюдали эту трансформацию в аудиоиндустрии, когда аудиокассеты начали заменяться компакт-дисками (CD), и в отрасли телекоммуникаций, где скрученные медные провода, по которым передавались аудиосигналы, стали заменяться оптоволоконными кабелями для передачи цифровых сигналов. Индустрия домашних развлечений также переходит от передачи аналоговой информации на пленках к цифровой информации на цифровых видеодисках (DVD).

Поскольку полиграфия является одним из ключевых участников бизнеса коммуникаций, неудивительно, что она также переходит из аналогового мира в цифровой. Мост между этими двумя мирами наводят сканеры. До появления сканеров изображения создавались репродукционными фотоаппаратами. Следовательно, можно сказать, что основной задачей сканирования является преобразование аналогового изображения, которое находится в форме световых сигналов, в электронный цифровой вид (биты). Важным фактором хорошей репродукции цветного изображения является качество сканируемого изображения. Поскольку речь идет об одном из первых полиграфических репродукционных процессов, он становится определяющим для качест-

венного введения изображения на данном этапе, за которым последует дальнейшая обработка. Хотя на рынке существует огромное количество компьютерных программ, очень немногие из них могут что-либо поделаться с плохо отсканированным изображением. Цифровая камера представляет собой, в сущности, портативный сканер. Она воспринимает отраженный свет и преобразует его в цифровые сигналы.

Сканеры и цифровые камеры — средства для преобразования изображений из аналогового в электронное цифровое.

### Аналоговые подходы

Репродукционный фотоаппарат производил съемку каждого цветоделенного изображения при помощи разных фильтров, чтобы получить в результате четыре негатива. Затем их монтировали и использовали для экспонирования формных пластин. В настоящее время почти все изображения вводятся в компьютер с помощью электронных систем.

Существует миф, что благодаря имеющимся в продаже сложным программам даже неопытный оператор может получить качественное отсканированное изображение. Все еще необходим опыт для создания полностью электронного допечатного процесса. Вам требуется электронный метод включения изображений, имеете ли вы дело с фотографиями, предлагаемыми агентствами, фотоснимками, штриховыми оригиналами или фотоизображениями в виде оттисков или диапозитивов. В прошлом эти элементы сканировались на профессиональных сканерах барабанного типа, которые также производили и фотоформы (пленки). Цветоделенные фотоформы, полученные на этом сканере (*цветоделителе-цветокорректоре, электронном цветоделителе-цветокорректоре, ЭЦК, по*

*терминологии автора — профессиональный сканер. — Прим. ред.*), монтировались затем вручную. Сегодня использование фотопленки сокращается.

## Сканеры

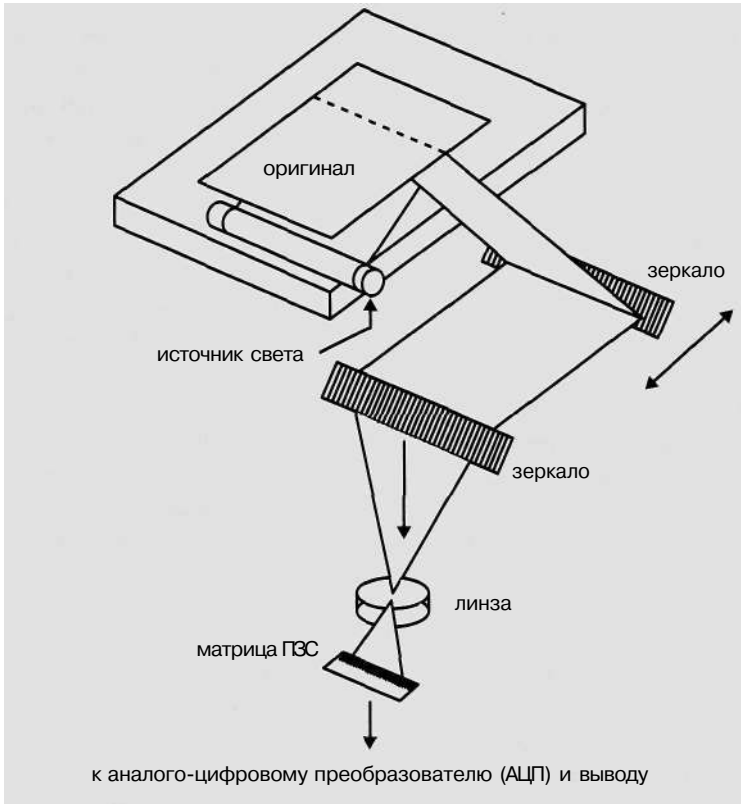
Сканеры обрабатывают оригинал — физическое изображение — фотографию, 35-миллиметровый слайд, оттиск, диапозитив или штриховой оригинал — используют источник света, преобразуют это изображение в двоичные данные, которые могут сохраняться в компьютере. Тип сканера, необходимого вам для работы, зависит от типа оригинала, который вы хотите отсканировать. Настольные сканеры выпускаются в следующих основных категориях:

- барабанные;
- слайд-сканеры;
- планшетные;
- ручные.

Настольные сканеры не всегда оснащены встроенным автоматическим контролем сканирования в отличие от традиционных профессиональных сканеров, имеющих эту функцию. Обычно сканеры выпускаются с программным обеспечением, и многие сканеры имеют инструменты для редактирования и обработки изображения, которые вы можете установить на своем компьютере. Некоторые люди используют Adobe Photoshop с дополнением (плагином) для управления сканером.

### Что делает сканер?

Основной принцип функционирования сканера один и тот же, независимо от типа или компании-производителя сканера. Копия (оригинал) освещается белым (падающим) светом. Падающий свет, достигая оригинала, отражается (при



непрозрачном оригинале) или проходит (при прозрачном оригинале) сквозь него. Этот свет улавливается маленькими электронными датчиками, помещенными в сканер. Обычно в профессиональных сканерах используются фотоэлектронные умножители (ФЭУ, РМТ), а в настольных сканерах используются приборы с зарядовой связью (ПЗС, ССД).

Датчики получают информацию об изображении в виде пикселей и преобразуют световую энергию (фотоны) в электрическую (электроны). В большинстве цветных сканеров используются 8 бит на каждый цветовой канал (красный, зеленый и синий) и называются 24-битными сканерами. Профессиональные сканеры являются 36-битными, то есть используют по 12 бит на каждый канал. Качество

конечного воспроизведения определяет разрешение сканирования.

Разрешение сканирования измеряется в точках (фактически в пятнах) на дюйм (dpi), иногда обозначаемых как spі. Чем больше точек на одном дюйме может быть отсканировано, тем выше разрешение и больше деталей может быть передано.

Другой аспект разрешения сканера — количество бит на точку, которые видит сканер. Как только пятно имеет глубину цвета, оно становится пикселем. Пиксел (элемент изображения) представляет собой мельчайшее пятно на оригинале, которое может обнаружить сканер. Восьмибитный сканер использует 8 бит двоичной информации для регистрации и хранения значения одного пиксела. 8-битный сканер может различать 256 от-

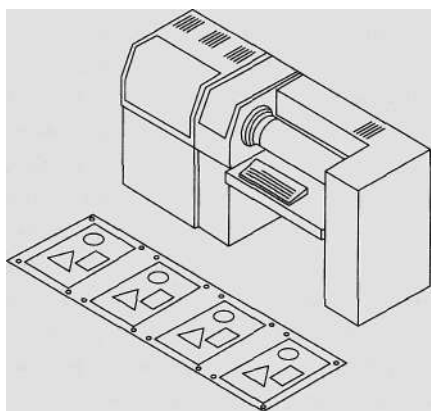
тенков каждого пиксела. Такие сканеры используются для сканирования черно-белых изображений.

Сканеры можно в самом широком смысле разделить на три категории:

- профессиональные;
- настольные;
- сканеры среднего класса;
- гибридные сканеры.

### Профессиональные (барабанные сканеры)

Они были первыми сканерами, появившимися в полиграфии. Профессиональный сканер состоит из анализирующего (сканирующего) устройства, устройства определения параметров цвета, обработки изображения и коррекции параметров цвета, устройства растривания и записывающего устройства. По конфигурации некоторые из этих сканеров могут изготавливаться для сканирования и записи на фотопленку в виде одного устройства. Ранние модели профессиональных сканеров выпускались в виде монолитного устройства, в то время как в более поздних моделях разделили записывающее и сканирующее устройства для обеспечения лучшей надежности и производительности.



### Анализирующее устройство

Анализирующее устройство имеет анализирующий (сканирующий) цилиндр, на котором монтируется оригинал. Многонаправленный источник света, стремящийся к созданию точечного источника, используется для освещения оригинала. В зависимости от того, является ли оригинал прозрачным или непрозрачным, источник света располагается либо спереди (непрозрачный) или позади (прозрачный) оригинала. Световые сигналы от оригинала анализируются линейкой фотоэлектронного умножителя, который получает информацию об изображении. Фотоэлектронные умножители (ФЭУ) — высокочувствительные устройства, которые захватывают детальную информацию, присутствующую в оригинале. На практике использование данной анализирующей технологии отличает профессиональные сканеры высокого класса от других категорий.

### Устройство определения параметров цвета

Среди функций, выполняемых устройством определения параметров цвета, это технологии вычитания цветов из-под черного (UCR), замена серого компонента (GCR) и подчеркивание деталей изображения (*нерезкое маскирование*. — Прим. ред.). Информация об изображении, которая на данном этапе представлена в модели RGB (красный, зеленый, синий), преобразуется в CMY (голубой, желтый и пурпурный). Черное цветоделенное изображение (K) создается путем математических вычислений. Это очень важно, так как печатный процесс использует цветовое пространство CMYK, в то время как исходные оригиналы (фотографии) и отсканированные изображения представлены в цветовом пространстве RGB. К функциям, выполняемым

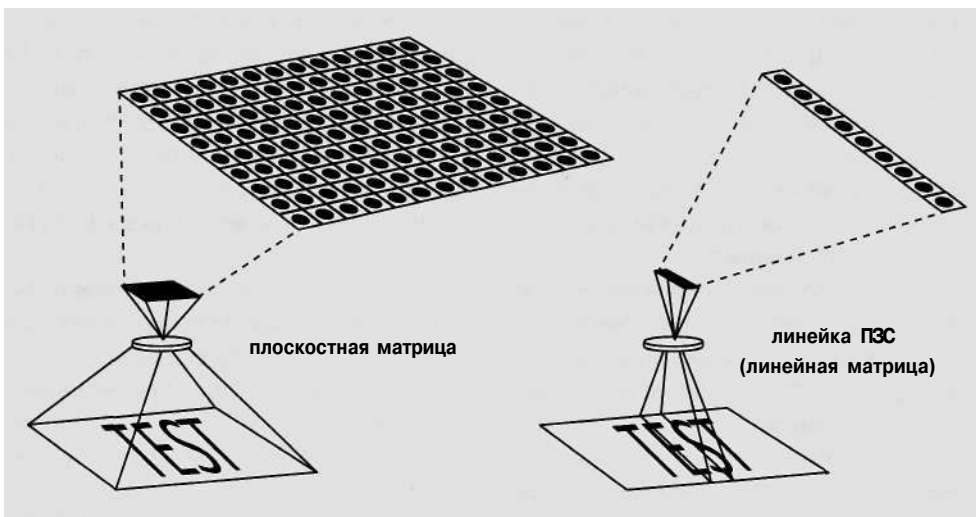
устройством растривания (screening computer) относятся идентификация светов и теней, информация о растривании и растровом фоне, линиятура растра, угол поворота растра, определение формы растровых точек, линеаризация, масштабирование (увеличение и уменьшение изображения), а также модуляция лазера — растривание.

### Записывающее устройство

Это устройство имеет записывающий цилиндр с экспонирующей головкой. В устройстве экспонирования лазерная головка экспонирует фотопленку. Когда настройки сканера сделаны, и сканер готов к работе, запись (экспонирование) начинается одновременно с тем, как анализирующая головка приступает к сканированию изображения. Наиболее часто для записи используются два лазера: аргоновый, генерирующий в сине-зеленой области спектра, и гелий-неоновый красный лазер. Только старые модели профессиональных сканеров в настоящее время выводят цветоделенные пленки.

## Настольные сканеры (планшетные сканеры)

Теперь вы знаете, почему появились настольные сканеры, пытающиеся вытеснить громадные профессиональные сканеры. В настольных сканерах оригинал размещается на плоскости сканирования подобно копировальным аппаратам, где оригинал размещается на плоскости копирования. Поэтому такие сканеры получили название планшетные. Эти сканеры применяют анализирующую технологию, называемую устройство с зарядовой связью (CCD, ПЗС), для считывания информации об изображении, отражаемой от оригинала. CCD или ПЗС являются линейными и помещаются в виде матриц. Каждая матрица чувствительна к определенному уровню градаций серого. И существуют ПЗС с трилинейными матрицами, для считывания информации, соответственно, для красного, зеленого и синего цветов. В зависимости от того, имеет ли сканер линейную или трилинейную матрицу, сканеры подразделяются на монохромные и полихромные — цветные.



Сканеры могут работать с плоскостной матрицей, которая просматривает всю страницу, или с линейной матрицей, которая движется по странице, считывая каждую точку.

Линейный ПЗС может считывать различные уровни серого, а трилинейный ПЗС всю информацию о цвете оригинала. Технология ПЗС, применяемая в цифровых фото- и видеокамерах, аналогична используемой в сканерах.

Источники света, используемые в настольных сканерах, являются флуоресцентными. Оригинал помещается на плоскость сканирования лицевой стороной вниз (для непрозрачных оригиналов). Оригинал освещается снизу, и отраженный свет попадает на матрицу ПЗС, помещенную снизу. Сканер захватывает изображение и посылает его на настольный компьютер для дальнейшей обработки. Для прозрачных оригиналов существуют специальные устройства, которые размещают оригинал, и освещение производится из раздельной головки над оригиналом.

Вторая часть системы сканирования с помощью настольного сканера — это настольный компьютер. Для этих целей в полиграфии используют компьютеры Macintosh и их клоны. Персональные компьютеры (PC) также используются для этих целей. Эти настольные компьютеры имеют программное обеспечение, которое преобразует информацию, захваченную ПЗС, из цветового пространства RGB в CMYK. Технологии UCR, GCR, подчеркивания деталей (нерезкого маскирования) и цветокоррекции производятся с этого компьютера.

Эта информация сохраняется в виде файла и отправляется в растровый процессор (РИП), который преобразует поток данных в пиксельные данные. Расстрированное изображение из РИПа посылается в фотовыводное устройство, которое, собственно, экспонирует данные на пленку. Как вы можете видеть, настольные сканеры выглядят меньше профессиональных сканеров. В действитель-

ности, настольный сканер - не что иное, как сканирующее устройство профессионального сканера высокого класса. Ему нужна поддержка настольного компьютера, РИП и фотовыводное устройство для изготовления «почти таких же» изображений, какие на выводе дает профессиональный сканер. «Почти такие же», потому что вывод из записывающего устройства профессионального сканера — не то же, что вывод из фотовыводного устройства (фотонаборного автомата).

### Преимущества профессиональных и настольных систем сканирования

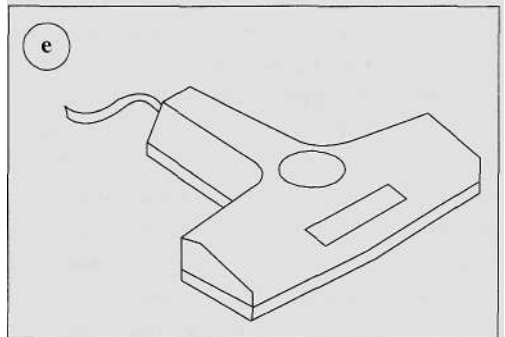
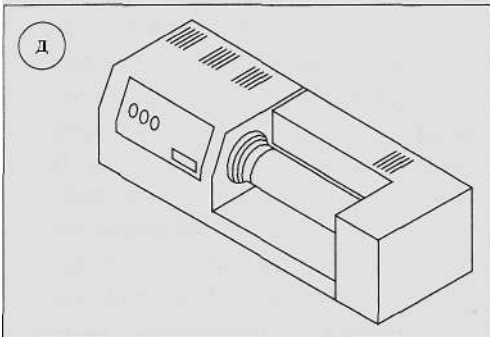
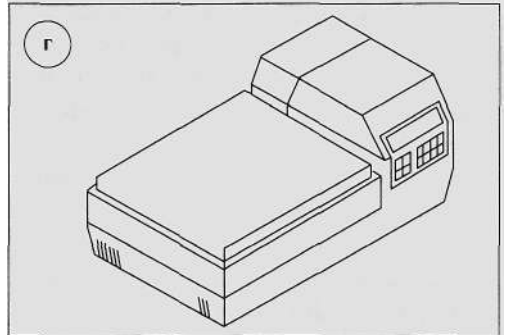
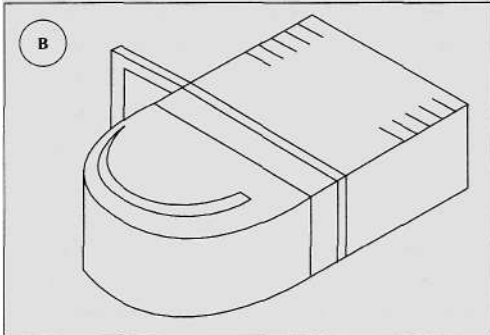
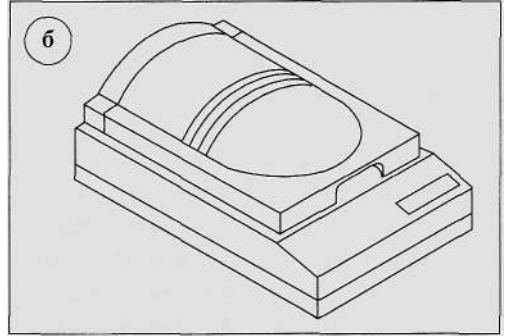
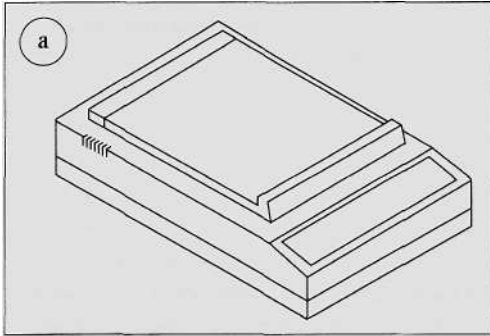
Основное преимущество профессиональных сканеров высокого класса состоит в использовании барабана, что делает сканирование более быстрым. Другая, возможно, более резонная причина, по которой эти сканеры называются профессиональными («high end»), это качество, которое может быть достигнуто на этих сканерах. Технология с использованием ФЭУ — источник этого качества. Вот несколько систем сканирования.

Сканеры подразделяются на категории, на основе их возможностей. На рисунке справа (а) — простой планшетный сканер, цветной (полихромный) или черно-белый (монохромный). В настоящее время чаще всего цветной. С легкостью обрабатывает оттиски (CMYK-оригиналы).

Для слайдов или диапозитивов вам потребуется подсветка оригинала, так чтобы сканер «видел» его (б).

Или вы можете приобрести сканер, который обрабатывает изображение только со слайдов или диапозитивов, но не с оттисков (в).

Планшетные сканеры стали более производительными и теперь конкурируют со сканерами барабанного типа (г).



Барабанные сканеры обрабатывают непрозрачные (оттиски) и прозрачные оригиналы, часто одновременно (*d*).

И наконец, одно время были популярны ручные сканеры для сканирования текста. Они выглядят, как трубка от пылесоса (*e*).

### Сканеры среднего класса

Сканеры среднего класса были разработаны для того, чтобы сочетать высококачественные результаты с гибкостью настольных сканеров. Родился новый вид

сканеров, которые начинали как планшетные, затем перешедшие в разряд барабанных, а потом снова вернулись к форме профессиональных планшетных сканеров. Барабанные сканеры осуществляют сканирование на цилиндрах с технологией ФЭУ (РМТ), но располагаются в корпусе настольных сканеров. Сканирующее устройство не имеет никаких функций, кроме сканирования. Кроме этой функции задача цветоделиния следует по тому же пути, что и у настольных сканеров.

## Гибридные сканеры

Четвертая категория сканеров получила название «гибридные сканеры». То есть они не являются самостоятельным типом, но имеют конфигурацию, связывающую профессиональные системы с настольной средой. Данные, полученные в результате сканирования (что до сих пор делалось на профессиональных сканерах), связываются с настольным компьютером для обработки изображения и других возможностей, которые позволяют делать настольные системы. Так эти сканеры имеют только одно сканирующее устройство и выглядят как часть профессионального сканера, отделенная от записывающего устройства.

Преимущество такой системы — размер сканирующего барабана, доступный только для профессиональных сканирующих систем. Некоторые виды сканирования требуют большого барабана или плоскости сканирования.

Поскольку профессиональные сканеры могут работать с крупными оригиналами, они не могут обеспечить всех функций обработки изображения, которые возможны в рабочей среде настольных систем, ставших в настоящее время недорогими и достаточно гибкими.

Базовая технология цветodelения в сканере такая же, как и в традиционных репродукционных фотоаппаратах — это фильтры. И при использовании ФЭУ и ПЗУ белый свет проходит через фильтры, размещенные на матрице ФЭУ или ПЗС, и разделяется по цветам пространства СМУ. Хотя многие из возможностей сканеров, обсуждаемых здесь, кажутся очень сложными, они все имеют корни в традиционном фотомеханическом способе цветodelения эпохи репродукционных фотоаппаратов. Некоторые из терминов, используемых в современных цифровых технологиях,

происходят от их традиционных аналоговых эквивалентов.

## Барабанные сканеры

Настольные (или близкие к ним) сканеры развились из дорогих профессиональных сканеров, использовавшихся в бюро допечатной подготовки пару десятилетий назад. Данная технология стала развиваться в той точке, где цена и размеры сканеров барабанного типа значительно снизились, хотя они все еще продолжают оставаться более дорогими, нежели планшетные сканеры. Барабанные сканеры могут сканировать и непрозрачные оригиналы (например, фотографии, рисованные оригиналы и печатные оттиски), и диапозитивы, от 35-мм слайдов до оригиналов формата 16 x 20 дюймов и более. Типичные барабанные сканеры могут сканировать цветные и черно-белые оригиналы с высоким разрешением (4 000 и более dpi). Чем больше бит данных (градаций серого) может сохранить сканер на один пиксель изображения, тем выше качество сканирования. Обычные сканеры барабанного типа имеют 12, 24 или 36 бит на пиксел. Чтобы начать сканирование на барабанном сканере, вы монтируете непрозрачный или прозрачный оригинал на барабане, закрепив его с помощью ленты и масла. Барабан вращается вокруг сканирующего механизма, а сканирующий механизм движется вдоль барабана посредством направляющего винта. Это точный метод транспортирования, используемый во всех профессиональных сканерах высокого класса. Также обыкновенно используется сканирующий механизм, вращающийся вокруг барабана. Контакт здесь непосредственный, и минимальное пространство исключает ошибки из-за преломления света или изменения фокуса. Большинство сканеров барабанного типа применяет технологию фотоэлек-



тронного умножителя (ФЭУ), но и матрицы ПЗС также используются.

Сканер для диапозитивов, как правило, осуществляет сканирование с высоким разрешением (до 4 800 dpi) при 8, 12, 16, или 24-бит цветных оригиналов формата 4x5, 2,25 x 2,25 дюйма, а также позитивов и негативов на 35-мм пленке. Некоторые из таких сканеров поддерживают полный спектр разрешений и форматов диапозитивов, другие ограничены 8- или 12-битными цветами, либо сканируют только 35-мм пленку или более крупные оригиналы. Многоформатные сканеры для диапозитивов позволяют вам сканировать все. Начиная от 35-мм слайдов до диапозитивов формата 4 x 5 дюймов и более. Чаще всего эти сканеры используют технологию ПЗС (устройства с зарядовой связью — матрицы ССД).

### Планшетные сканеры

Эти сканеры называемые, как правило, крупноформатными планшетными сканерами, имеют диапазон сканирования от 8-битного черно-белого до 36-битного цветного. Планшетные сканеры обычно используются для сканирования непрозрачных оригиналов, хотя многие из них имеют адаптеры, позволяющие сканировать диапозитивы. Как и сканеры для диапозитивов, так и планшетные сканеры используют технологию ССД. На планшетных сканерах оригинал помещается на плоскую стеклянную поверхность сканирования, под которой движется механизм сканирования. Оригиналу закрепляется в паспорту, с помощью крышки сканера или просто силой тяжести, что не обеспечивает такого плотного контакта, как в барабанном сканере.

### Как работают сканеры

В сканерах применяются два типа технологий: ФЭУ (фотоэлектронный умножи-

тель), унаследованный от профессиональных сканеров высокого класса, и ПЗС (устройство зарядовой связи). В обоих случаях сканер разделяет оригинал на очень мелкую сетку, как правило, из квадратов. Каждая ячейка сетки предназначена для комплекта значений, на базе основного цвета и градаций серого с использованием красного, зеленого и синего компонентов (или уровня яркости для черно-белых изображений). Например, одна ячейка может иметь оттенок цвета морской волны. В данном случае, информация, записанная для этой ячейки, будет содержать значения красного, зеленого и синего, составляющих цвет морской волны (большая часть оттенков зеленого и синего).

В целом сканеры, использующие ФЭУ и ПЗС, различаются по следующим позициям:

- Сканеры с технологией ФЭУ имеют больший динамический диапазон, чем сканеры с технологией ПЗС (ССД); они могут передавать больше деталей в более широком диапазоне оттенков, особенно в тенях изображения.
- Барабанные сканеры с технологией ФЭУ (PMT) стоят, как правило, гораздо дороже, чем сканеры с технологией ПЗС.
- Матрицы ПЗС (ССД) содержат больше отдельных сенсоров, которые могут несколько отличаться по чувствительности. Новые системы с технологией ПЗС разрабатываются с лучшими допусками и конкурируют со сканерами с ФЭУ.
- Большинство барабанов могут работать с несколькими оригиналами, так что вы можете сэкономить время при последовательном сканировании. Некоторые настольные сканеры с высоким разрешением могут сканировать за один раз только один оригинал.

## Сканеры с ФЭУ

Понятие «фотоэлектронный умножитель» относится к тому, как сканер преобразует интенсивность света в электрические сигналы. Вакуумная трубка воспринимает свет, преобразует его в электрический сигнал и усиливает этот сигнал. Принимая один фотон света, она выдает эквивалент сотен фотонов на основе глубины цвета. Чтобы отсканировать оригинал, вы закрепляете его на чистом барабане и вставляете в сканер. Сканер имеет источники света внутри и снаружи барабана, а также анализирующие головки внутри и снаружи. При сканировании диапозитива, закрепленного на барабане, свет проходит сквозь оригинал, попадая на анализирующую головку. При сканировании непрозрачного оригинала, закрепленного на барабане, свет источника, отраженный от оригинала, попадает на анализирующую головку. Поскольку барабан вращается со скоростью несколько сот оборотов в минуту, свет и анализирующее устройство движутся вместе вдоль поверхности барабана. Сенсор очерчивает тесную спираль по всей поверхности барабана. Количество выборок за один оборот вместе со скоростью сенсора, движущегося вдоль барабана, определяет разрешение сканирования. Когда сенсор обнаруживает свет, он расщепляет его на три луча. Затем эти лучи проходят сквозь красный, зеленый и синий фильтры, а потом попадают в фотоэлектронный умножитель. ФЭУ преобразует световую энергию в электронный сигнал. ФЭУ обнаруживает различия в интенсивности света в диапазоне от белого к черному. Этот «динамический диапазон» позволяет сканерам с ФЭУ захватывать участки оригинального изображения от высоких светов до глубоких теней. Сканер сохраняет электронные сигналы в виде двоичных дан-

ных в формате, который может использоваться компьютером.

## Сканеры с ПЗС

Сканеры для диапозитивов и планшетные сканеры используют ПЗС (CCD) для построчного анализа изображения. Устройство с зарядовой связью представляет собой твердотельное электронное устройство, преобразующее свет в электрические сигналы. Каждая матрица имеет тысячи элементов ПЗС, расположенных обычно в один ряд. Большинство сканеров оснащены трилинейной матрицей, имеющей один ряд элементов для каждого из трех первичных аддитивных цветов (красного, зеленого и синего). Используя сканер с ПЗС, вы помещаете оригинал на стеклянную поверхность, либо поверхность сканирования планшетного сканера, либо держатель диапозитивов. В сканере свет проходит сквозь красный, зеленый и синий фильтры, затем через диапозитив (или отражается от непрозрачного оригинала) и потом в матрицу ПЗС. Датчик движется вдоль оригинала, собирая строку данных изображения, в которой находятся все точки этой линии. Разрешение сканирования зависит от количества элементов в матрице, размера сканируемого изображения относительно формата сканируемого изображения, пошагового расстояния и скорости, с которой сенсор движется вдоль оригинала. Все вместе дает возможность собрать наибольшее количество информации.

## Начало сканирования

Сканеры способны анализировать изображения с различными разрешениями. Программное обеспечение сканеров или программы обработки фотоизображений могут выполнять функции, такие как увеличение изображения или удаление подсветки. Вам вовсе необязательно исполь-

зовать при каждом сканировании наивысшее разрешение. Отсканировав несколько изображений с наивысшим разрешением, вы поймете, что:

- изображения, отсканированные с высоким разрешением, занимают очень много места на диске;
- такие изображения долго передаются на выводное устройство и долго обрабатываются РИПом.

Какое же разрешение необходимо вашим оригиналам? Ответ зависит от того, как вы планируете репродуцировать данное изображение, и от соотношения между форматом оригинального изображения и форматом конечного вывода. Если вы собираетесь разместить фотографию на вебсайте, вам нужно разрешение всего лишь около 72 dpi. Использование более высокого разрешения приведет только к созданию неиспользуемых данных. Действительно, сканирование для отображения на экране монитора — самое простое дело. Если вы хотите напечатать изображение на газетной бумаге с разрешением 1016 dpi, вам понадобится больше данных. Если вы планируете использовать изображение в журнале, который выводится для СМЭК при 2 540 dpi, вам понадобится гораздо более высокое разрешение. Вы можете пользоваться формулой для определения разрешения сканирования любого оригинала:

Разрешение сканирования = LPI x x Доля выборки x Масштаб увеличения.

*(Доля выборки — коэффициент от 1,5 до 2 в зависимости от сложности сюжета, см. далее подраздел «Доля выборки». — Прим. ред.)*

Данная формула работает для всех типов оригиналов.

Компоненты:

**Разрешение сканирования.** Лучше иметь больше данных, чем меньше, но это также означает, что придется иметь дело

с лишней и непроизводительной информацией. Программы обработки изображений позволяют вам изменить размер растрового изображения, то есть программа уменьшает разрешение изображения, вместе с ним уменьшая размер файла. Вы всегда потом можете уменьшить разрешение изображения, так что стоит начинать с высокого разрешения, затем уменьшая его. Вы можете увеличить разрешение изображения, однако вы не увеличите детали, если повторно не отсканируете оригинал. Спускаться вниз, к меньшему разрешению, легко, подниматься вверх невозможно. Если вы используете изображение в различных размерах, вы всегда можете отсканировать его с самым высоким разрешением, уменьшая размер растрового изображения и кадрирования для каждого формата.

**Линиатура растра: LPI (линии на дюйм)** — это линиатура полиграфического растра, которую вы планируете при выводе изображения на фотопленку или формную пластину. Данное значение зависит от разрешения выводного устройства, и это разрешение представляет собой проблему для разрешения сканирования. Заказы, печатающиеся на мелованной бумаге, могут требовать линиатуры 133 lpi, а заказы, печатающиеся на газетной бумаге, могут требовать линиатуры 85 lpi.

**Доля выборки:** Это количество электронной информации изображения в двух направлениях, которое захватывает сканер. При этом за 1,0 берется захват изображения один к одному. Чтобы обеспечить прочтение сканером достаточного количества информации, используйте долю выборки от 1,25 до 2,0, в зависимости от ваших требований к качеству. Коэффициент 1,5 дает достаточно информации для большинства работ коммерческого качества. Если изображение

сложное, вы можете выбрать 2,0. Если у вас линиятура растра становится слишком высокой ( $200 + lpi$ ), используйте коэффициент 1,25, чтобы уменьшить размер файла (*не очень корректная рекомендация. — Прим. ред.*).

**Масштаб увеличения:** Масштаб увеличения показывает, насколько больше или меньше будет изображение по сравнению с оригиналом. Если конечное изображение должно быть такого же размера, как и сканируемое изображение, используйте в данной части формулы коэффициент 1. Если конечное изображение должно быть в два раза больше, используйте 2 и так далее. Если вы хотите уменьшить размер изображения, используйте дробное число. Например, чтобы уменьшить оригинал на 90%, вам надо подставить в формулу 0,9.

## Аспекты получения изображения

Поскольку все рассмотренные нами ранее вопросы важны для цветоделения, размещение точек в светах (самых светлых участках) оригинала является очень важным вопросом. Большая часть качества цветоделения лежит в правильном размещении светов. На качество влияет неверный выбор светов в оригинале. В данном случае, оригинал может даже не иметь самых светлых участков. Там, где света (точка белого) выбраны неправильно, хотя в дальнейшем получилась хорошая репродукция, практически ничего нельзя поделать, чтобы спасти изображение. Вам придется вернуться к этапу сканирования и начать процесс получения изображения сначала. Все программы сканирования позволяют вам определять участки светов (точки белого).

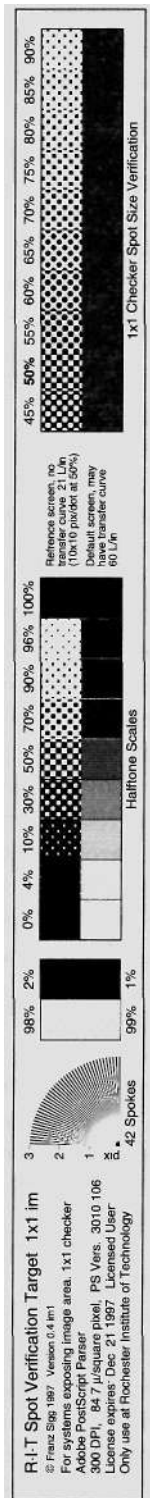
## Что такое «точка белого»?

Самая низкая оптическая плотность, которая может быть на оригинале, а именно

на его белых участках, или участках, предполагающихся быть белыми, называется светом — точкой белого. Мы говорим «предполагающиеся быть белыми», потому что многие оригиналы имеют цветовые оттенки. В них белый может быть не представлен как цвет, но как цветовой оттенок. Отметим также, что участки с самой низкой плотностью необязательно являются светом. Этот участок может быть слегка розовым! Чтобы точно узнать, где находятся области светов оригинала, очень важным шагом является получение изображения в процессе сканирования. Предпочтительнее всего наличие белого цвета в светах. Некоторые оригиналы могут иметь цветовые оттенки, другие могут вообще не иметь области светов. Поэтому задача привязки области светов к конкретной точке оригинала ложится на программу сканирования и хорошего оператора. Если заказчик предпочитает отсканировать оригинал, как есть (то есть с цветовыми оттенками), тогда область светов может быть проигнорирована. Впрочем, этот случай вовсе нетипичен, и заказчики настаивают на удалении подсветки и репродуцировании чистого свежего изображения.

## Использование градационной шкалы

Использование градационной шкалы очень важно в процессе размещения светов в правильной точке оригинала. Градационная (серая) шкала представляет собой шкалу передачи градаций серого, от чисто-белого до чисто-черного, с приращением оптической плотности 0,15. Чистый белый цвет на шкале показывает оптическую плотность, равную 0,00, а чистый черный — показывает плотность 3,00. Данная шкала используется для оригинала, прозрачного по природе. По-



хожа по характеристикам серая шкала, используемая для непрозрачных оригиналов. Данные шкалы, помещенные рядом с оригиналом, могут сократить время, необходимое для определения области светов. Другой путь определения области светов на оригинале — это денситометрические измерения области светов. В зависимости от типа оригинала используются денситометры для прозрачных и непрозрачных оригиналов.

### Размещение высоких светов

Наиболее простой из возможных способов размещения области высоких светов — поместить ее на белые участки оригинала. Но реально это не даст нам правильного расположения области светов. Классический пример проблемных изображений — фотоснимки ювелирных изделий и столовых приборов, где существуют мелкие пятна отражения. Эти пятна дают блики и отражения без деталей. Такие пятна называются отраженными светом (specular highlights), бликами и не должны использоваться при определении самых светлых участков.

Хороший способ определить самые светлые точки — это найти их на участке с оптической плотностью 0,30 на градиционной шкале, помещенной рядом с оригиналом. Устанавливая баланс по серому для области светов в значениях голубого — 7%, пурпурного — 5% и желтого — 5% (эти значения могут быть различными в зависимости от различных систем) при оптической плотности 0,30, мы вынуждены сделать так, чтобы сканер рассматривал область с оптической плотностью 0,30 как белую. Но и это не может быть магическим числом для всех оригиналов.

Если область светов оригинала отличается от этого значения, точного воспроизведения не получится. Так что важно, чтобы область светов устанавливалась

при правильной плотности оригинала. Если область светов помещается при оптической плотности 0,15 для оригинала, у которого света находятся на уровне плотности 0,30, мы получим слишком темную репродукцию. Точно так же мы получим слишком светлое изображение, если поместим света при плотности 0,50 для оригинала, на самых светлых участках которого оптическая плотность равна 0,30.

## Преобладание

### одного из цветовых оттенков

Преобладание отдельных цветовых оттенков очень заметно в области светов, и это распространяется на весь оригинал. Они особенно заметны на участках светов оригинала, потому что наши памятные цвета говорят нам, какие участки должны быть белыми. *(По определению: памятные цвета — цвета хорошо знакомых предметов, которые часто встречаются в повседневной*

*Памятные цвета являются неотъемлемым атрибутом данных предметов, например, желтый лимон, зелёная трава, оранжевый апельсин, красный помидор и пр. К памятным цветам относят и телесный цвет — один из самых сложных цветов для воспроизведения полиграфическими средствами. Памятные цвета используются в качестве тестовых при подготовке изданий к печати, при нормализации, а также тестировании технологических процессов и репродукционного оборудования. — Прим. ред.)* И, если они не белые из-за преобладания какого-либо цветового оттенка, мы ясно можем различить эти участки. Такой возможности обнаружить присутствие цветовых оттенков в тенях нет, потому что мы не можем с легкостью видеть различия в оттенках цвета на темных участках изображения.

Существует несколько причин появления нежелательных преобладающих оттенков цветов в оригинале. Вот некоторые из них:

- неправильное хранение фотопленки до или после экспонирования;
- неправильные условия освещения во время съемки оригинала;
- фотографическая эмульсия, обработанная с повышением чувствительности;
- эмульсия обрабатывалась отработанными химикатами;
- эмульсия обрабатывалась загрязненными химикатами.

Упомянутый выше способ, позволяющий оператору выбирать точку светов, работает, если оригиналы должны воспроизводиться «как есть». Может оказаться, что один из оригиналов воспроизводится с преобладанием какого-либо цветового оттенка. Устанавливая значения баланса по серому для участка светов оригинала, мы удаляем нежелательный цветовой оттенок. Это происходит потому, что оператор заставляет сканер воспринимать нужный участок как белый. Данный способ удаляет большинство нежелательных преобладающих цветовых оттенков, но часть их остается в тенях. Это не страшно, так как человеческий глаз не в состоянии отличить этот оттенок. Это превосходный способ удалить подсветку, но оператор при этом не должен принимать решение самостоятельно, а только проконсультировавшись с заказчиком.

## Размещение теней (точки черного)

Размещение теней (самого темного участка изображения, точки черного) — другой важный этап в процессе цветоделения, определяющий сжатие тонов. Сжатие тонов имеет большое значение в

процессе цветоделения, и размещение теней облегчает это сжатие. Успешное сжатие тонов является результатом размещения точек теней на правильных участках изображения. Результаты проверки баланса по серому определяют, на участках с какой плотностью должны размещаться тени. В балансе по серому в тенях оригинала должно соблюдаться соотношение голубого — 97%, пурпурного — 90%, желтого — 90% и черного — 70—80%. Правильное расположение точек самых темных участков очень важно. Неправильное размещение теней дает результаты, которые не соответствуют оригиналу. Если точки теней соответствуют участкам с оптической плотностью, которая ниже, чем в оригинале, значит, будет слишком большое сжатие тонов, и изображение получится более темным. Этот контраст может быть очень большим. Отметим, что контраст — это фактор, определяемый участками от светов до средних тонов. При помещении точек теней на участки с более высокой оптической плотностью, чем на оригинале, имеет место недостаточное сжатие тонов, в результате чего изображение получается светлым и размытым.

### Средние тона — полутени

Невозможно достичь полного соответствия тонов оттиска оригиналу, так как никто не может установить ту же самую плотность краски, как и на оригинале. Следовательно, задача состоит в том, чтобы изменить тона в процессе цветоделения так, чтобы печатный оттиск воспринимался похожим на оригинал. Другими словами, мы стараемся сгладить контраст с оригиналом в процессе цветоделения. Исследования показали, что человек в состоянии различать мельчайшие оттенки в областях от высоких светов до средних тонов лучше, чем в тенях. Вот

почему профессионалы в области цветоделения уделяют особое внимание получению изображений на участках от высоких светов до средних тонов.

### Снятие «отпечатков пальцев» печатной машины

Печатный процесс сам по себе вводит несколько переменных в процесс репродукции. Эти переменные вызывают изменения в тонах, созданных в процессе цветоделения. Конечный результат может выглядеть далеко не так, как ожидается при данном способе цветоделения. Следовательно, неплохая идея — освоить печатные характеристики машины до начала процесса цветоделения. Это позволяет еще на этапе цветоделения несколько компенсировать несоответствия, чтобы оттиски выглядели согласно ожиданиям.

Такая работа называется снятием «отпечатков пальцев» печатной машины и представляет собой очень важную задачу, которую должна выполнить каждая типография. Данная информация должна передаваться оператору сканирования до того, как он выведет фотоформы. Здесь важно добиться того, чтобы все операции были повторяемыми.

### Гаммы тонов (градиационная характеристика) изображения оригинала

Гаммы тонов — это значения тонов в оригинале и их месторасположение. Гаммы светлых и темных тонов — две разновидности гамм, которые можно встретить на разных оригиналах. Оригинал, большинство тонов которого находится в областях высоких светов до средних тонов, называется светлым оригиналом. Оригинал, большинство тонов которого сконцентрировано между средними тонами и тенями, называется темным. При этом не возникает никаких проблем, если заказ-

чик хочет воспроизвести оригинал «как есть». Если заказчик желает добиться хорошего тоновоспроизведения, специалист по цветоделению должен знать, где поместить точки средних тонов. По природе гамма светлых тонов требует большего контраста, что означает необходимость сокращения диапазона оптических плотностей между высокими светлыми и средними тонами. Следовательно, специалист должен разместить 50%-ные точки при низком значении оптической плотности в оригинале. Оригиналу с гаммой темных тонов требуется большего диапазона от высоких световых до средних тонов, и, следовательно, точки средних тонов должны размещаться в значениях, более высоких, чем на оригинале. Размещая точки средних тонов правильно (другими словами, компенсируя растискивание), вы автоматически заботитесь о гамме тонов оригинала. Лишь обладая определенным опытом, специалист может точно определить положение точек средних тонов.

## Цветокоррекция

Цветокоррекция — процесс компенсации искажения оттенков цвета печатными красками. Чтобы определить размеры данного дефекта в печатной системе, нужно отсканировать тест-объект, как, например, IT-8, с нормальным диапозитивом, а затем сделать цветопробу, используя ту систему изготовления цветопробы, которая применяется в производстве. Такие тест-объекты представляют собой специально подготовленные оригиналы, имеющие определенные цвета и объекты с деталями, и предназначенные для хорошего воспроизведения в процессе печати.

Особое внимание надо уделить выбору системы изготовления цветопробы, так, чтобы искажения цветовых тонов в печатной системе соответствовали ему в

системе цветопробы. Иначе говоря, нам надо сравнить две различные системы, и компенсация, сделанная при цветоделении не гарантирует соответствия на печатном оттиске. Если подобный тест выполняется с диапозитивами Ektachrome, тогда сделанные установки (после получения хороших результатов теста) будут действительны только для эмульсий Ektachrome для данного типа красок. Изменение в любом из данных параметров требует нового теста для определения новых значений, которые необходимо компенсировать при цветоделении.

## Печатные краски и искажения цветового тона

Как мы видели ранее, печатные краски не являются чистыми по своему пигментному содержанию и имеют много загрязнений. И мы назвали эти загрязнения искажениями цветового тона. Эти искажения могут измеряться с помощью денситометра путем считывания оптических плотностей красок на печатном оттиске после сушки. Формула, определяющая искажения цветового тона, должна быть следующей:

$$\text{искажение цветового тона} = \frac{\text{нежелательная оптическая плотность}}{\text{желаемая плотность}}$$

Еще один способ определения искажения цветового тона:

$$\text{искажение цветового тона } H - L = \frac{M - L}{\quad},$$

где

H — высокое показание,  
M — среднее показание,  
L — низкое показание.

Пурпурная краска, как правило, является самой загрязненной из всех пе-



чатных красок и имеет искажение цветового тона 50%, за ней идет голубая краска с искажением цветового тона 33%, и менее всего загрязнена желтая краска, которая имеет искажение цветового тона 10% (*в Европейской триаде красок самая загрязненная — голубая краска, затем пурпурная и желтая. — Прим. ред.*). Заметьте, что данные числа не являются универсальными и могут отличаться в различных наборах красок (возможно, также и в различных цветах). Но универсален только тот факт, что каждый набор триадных красок имеет искажения цветового тона. Размеры этого искажения различны.

### Управление сканером цветокоррекции

Управление сканером цветокоррекции зависит от типа сканера, имеющегося в бюро доредакционной подготовки или в типографии. Профессиональные сканеры высокого класса обладают встроенными функциями контроля цветокоррекции (внутри они управляются программным обеспечением). Настольные сканеры и сканеры среднего класса предлагают осуществление цветокоррекции с помощью программного обеспечения. Следующие типы цветокоррекции могут быть осуществлены:

- общая цветокоррекция;
- избирательная цветокоррекция.

В этом месте надо ввести понятие «требуемых» и «лишних красок». Требуемые краски — это те, которые требуются для воспроизведения конкретного цветового тона. Например, чтобы получить зеленый цветовой тон, нам нужно напечатать желтую краску поверх голубой. В данном случае, желтая и голубая являются желательными, требуемыми красками. При этом опускается один из первичных субтрактивных цветов, то есть

пурпурная — ненужная, лишняя краска. Если небольшой процент ненужной краски смешивается с требуемой краской, получается более темный оттенок цветового тона. При воспроизведении тонких деталей эта лишняя краска добавляет детали. С другой стороны, если мы хотим создать более чистый и насыщенный тон, мы должны снизить процент лишней краски в комбинации, необходимой для получения нужного цветового тона. Другой термин, используемый для описания лишних красок, это «компонент серого».

### Общая цветокоррекция

Когда цвет меняется в процессе сканирования, это влияет на все другие цвета, представленные в изображении. Например, если вы хотите увеличить содержание голубого цвета, чтобы улучшить цвет неба, все другие участки изображения, содержащие голубой цвет, зеленые, синие и голубые, которые не нуждались в улучшении, также испытают влияние данного изменения.

### Избирательная цветокоррекция изображения

Когда только один конкретный цвет в изображении нуждается в изменении, производится избирательная цветокоррекция. В описанном выше примере только участки неба на изображении могли быть изменены без влияния на другие цветовые тона. Впрочем, если существует другой объект на изображении, который имеет схожий цветовой тон, он тоже подвергнется влиянию изменений. Почти все современные программы обработки изображений в настольных издательских системах могут делать что-то вроде «цветокоррекции определенных участков», изменяя конкретный цветовой тон конкретного объекта на изображении.

## Подчеркивание деталей (нерезкое маскирование)

Разрешение — это термин, которым больше всего злоупотребляют в полиграфии. Важно провести разграничения между различными терминами, относящимися к разрешению.

Это:

- lpi — линии на дюйм, относятся к полутоновому полиграфическому растру;
- dpi — точки на дюйм, относятся к разрешению выводных устройств;
- ppi — пиксели на дюйм, относятся к разрешению экранов видеомониторов;
- spi — пятна на дюйм, количество пятен, которые устройство получения изображения размещает, чтобы сформировать растровую точку.

Деталь также относится к выделению контуров. Теоретически, когда создается контраст между контурами двух пикселей, изображение в результате воспринимается как более резкое. К причинам необходимости подчеркивания деталей относятся большое увеличение, при котором пиксели увеличиваются, создавая тем самым нечеткое изображение; предпочтения автора или редактора, которые могут искать дополнительные детали, которых не хватает изображению; или просто изображение не было получено с достаточным количеством элементов, что, как правило, нельзя исправить добавлением деталей.

В программах обработки изображений, таких как Adobe Photoshop существует фильтр, называемый «нерезкое маскирование», который заботится о резкости изображения. *(По определению: нерезкое маскирование — процедура (в издательских системах), технологическая операция, предназначенная для выделения контуров изображения. В фотопроцессах выполняется путем совмещения изображения ори-*

*гинала и его нерезкой маски (см. также: маскирование), а в издательских системах с помощью соответствующей программы. — Прим. ред.)* Вопреки своему названию, данный фильтр как раз увеличивает резкость контуров деталей. Нерезкое маскирование как термин в мире настольных издательских систем берет начало из времен традиционного цветоделения с помощью фотокамеры. Тогда цветоделение происходило с применением репродукционного фотоаппарата с фильтрами.

## Вычитание из-под черного (UCR)

Теоретически, печатая желтую, пурпурную и голубую краски, мы предположительно получим черную. Но из опыта известно, что этого не происходит. Получается грязно-коричневый цвет, вот почему мы добавляем черную краску, чтобы получить черную плашку. Впрочем, мы также не печатаем плашку всеми красками с добавлением черной, чтобы получить черный цвет. В зависимости от печатной системы специалист по цветоделению выбирает идеальное значение максимальной суммарной запечатки четырех красок (Общая область покрытия — Total Area Coverage — TAC). Это значит, что сумма точек в тенях всех красок не превышает границы, установленной оператором. Обычно эта граница устанавливается около 300% (опять же не точно). В нормальном цветоделении участок теней должен быть примерно такой: голубая краска — 97, пурпурная — 90, желтая — 90 и черная — 80%. Если суммировать все эти значения, получится больше 300%. При сумме TAC свыше 300% черная краска видится человеческим глазом также, как и при 300%. Мы только добавили большее количество краски на данное пятно. Это не только не придает до-

полнительной ценности печатной продукции, но и приводит к проблемам при печати. Из-за лишней дополнительной краски оттиск хуже сохнет, вызывая отмарывание и так далее. Более того, дорогостоящие краски (голубая, пурпурная и желтая) используются на участках изображения, где они не различимы человеческим глазом. Вычитание из-под черного (UCR) берет на себя решение этой проблемы. *(По определению: технология UCR (Under Color Removal) — создание на оттиске оттенков цветного многокрасочного изображения с использованием черной печатной краски как базовой и когда уменьшение цветных красок и их эквивалентной замены черной происходит только на нейтрально-серых участках (ахроматических цветах) изображения. — Прим. ред.)* Устройство определения параметров цвета (color computer) в сканере смотрит на нейтральные участки и удаляет лишнее процентное содержание голубой, пурпурной и желтой красок на участках, где они могут быть заменены черной краской. Таким образом, чисто черные участки оригинала печатаются только черной краской, экономя дорогие цветные краски. UCR влияет только на нейтральные участки изображения и не воздействует на цвет.

### Замена серого компонента (GCR)

Замена серого компонента (GCR) — другая специальная функция, осуществляемая устройством определения параметров цвета сканера. GCR - это термин, созданный исследователями Рочестерского института технологии (Rochester Institute of Technology). Есть и другие термины для его обозначения, например, ахроматическое цветоделение или интегрированное удаление цвета (integrated

color removal — ICR). Выпущенная в 1984 году доктором Рудольфом Хеллом (Rudolf Hell), эта функция была включена в сканеры Hell. *(По определению: технология ICR (Integrated color removal) — создание на оттиске оттенков цветного многокрасочного изображения с использованием не более трех красок триады, причем одна из них — всегда черная. При таком способе цветоделения максимальный суммарный уровень краски на оттиске не превышает 300%. На практике полный, или максимальный, ICR-метод обычно не применяется. К трем краскам — две цветные и черная все же добавляется немного четвертого цвета. Однако это оказывается достаточно для получения высококачественного изображения. Технологией ICR в полном объеме пользуются нечасто, как правило — в изображениях, требующих насыщенности в темных оттенках изображения и черном цвете. Модификация технологии ICR носит название UCR (Under Color Removal). Для технологии UCR характерно то, что уменьшение цветных красок и их эквивалентной замены черной происходит только на нейтрально-серых участках изображения. Программные средства современных компьютерных издательских систем позволяют выбрать различные варианты технологии ICR из имеющихся вариантов или создать собственную кривую генерации черного цвета. — Прим. ред.)* В теории GCR существовал уже давно. Проблема применения GCR была узким местом в работе с компьютерами, вычисление нужных алгоритмов требовало мощных компьютеров. Около 1984 года компания Hell была приобретена немецким гигантом Siemens, сильным в компьютерных техноло-

гиях. Это приобретение помогло доктору Хеллу встроить функцию GCR в сканеры. Используя функцию GCR, устройство определения параметров цвета в сканере просматривает участки теней трехкрасочного цветоделения (С,М,У) и убирает общее количество, созданное наложением трех названных красок, заменяя их равным количеством черной краски. Возможно, это звучит несколько сложно, но речь идет о способности устройства определения параметров цвета компенсировать черной краской компонент серого, что и определяет качество цветоделения по способу GCR. Неудивительно, что полиграфия ждала выпуска мощных компьютерных систем для выработки этих алгоритмов. Метод трехкрасочного цветоделения GCR имеет недостаток теней, в то время как цветоделение для черной краски очень тяжелое. Это необычно по сравнению с традиционным цветоделением, где цветоделение для черной краски, как правило, представляет собой «скелетное» черное изображение. *(По определению: технология со «скелетной» черной — технология цветоделения, при которой все темные цвета и оттенки оригинала, включая и серые, создаются на оттиске с использованием трех цветных красок триады с добавлением небольшого количества черной краски (максимум 75%). Фотоформа для черной краски очень контрастна и только подчеркивает контуры и темные зоны цветного изображения. Ее главное неудобство связано с тем, что максимальный суммарный уровень красок (максимальная площадь печатающих элементов) на самых темных участках оттиска достигает 400% — по 100% для каждого цвета. — Прим. ред.)* Применение метода GCR имеет некоторые ограничения при использова-

нии различных сканирующих систем с различными процентными значениями GCR. Впрочем, результат цветоделения по методу GCR должен совпадать с традиционным цветоделением. Не следует думать, что один из методов дает лучшие результаты, чем другой. Преимущества метода GCR почувствуются только в печатном цеху.

## Цифровая фотография

Данный термин может для разных людей означать разное. В обычном смысле, фотография существовала с применением фотокамер, фотопленки и химикатов для проявки в темном помещении. В цифровой фотографии камеры хотя и остаются (правда, модифицированные), но другие компоненты, как фотопленки, химикаты и темные помещения отсутствуют вовсе. Изображения получаются электронным способом и обрабатываются на компьютере. Цифровая фотография — это переход от получения изображений на сереброросодержащем слое к получению изображений на основе силикона. Электронные камеры подразделяются на два семейства: видеодиакамеры (still video cameras) и цифровые (digital). Видеодиакамеры предназначаются для домашнего использования и распространены гораздо шире цифровых камер, которые являются относительно новыми разработками. Основное различие между ними состоит в том, что видеодиакамера имеет магнитное запоминающее устройство, вроде гибкого диска, для создания аналогового электронного файла по сравнению с непосредственно созданным цифровым файлом. Затем аналоговый файл преобразуется с помощью программного обеспечения в цифровой файл. Основная причина использования этих камер — это

тип матрицы, который позволяет получать изображение аналогично пленочной камере. Видеодиакамеры могут выйти из употребления для съемки неподвижных и движущихся объектов. Данные системы имеют низкое разрешение и качество из-за ограничений матрицы. Сенсорная технология здесь основана на принципе телевидения, то есть, ограничена разрешающей способностью по строкам, как по горизонтали, так и по вертикали, всего 525. Для сравнения, 35-мм негатив содержит более 3000 линий. Производят данные камеры в основном производители пленочных камер, такие как Canon, Minolta, Kodak и другие. Данные системы приемлемы для домашнего использования или работы в Интернете, но не подходят для издательской сферы. Поэтому появились цифровые камеры.

Первой по-настоящему цифровой камерой была Dусат, выпущенная в 1990. Эта камера была очень ограничена в возможностях, она снимала только полутоновые черно-белые изображения с разрешением, более низким, чем у видеодиакамер. Цветное изображение создавалось при помощи матрицы CCD, как мы видели в случае со сканером, по трем каналам, направленным на объект съемки. Данный объект обычно помещался в условия контролируемого освещения, подобные съемочным студиям в кино. Благодаря программному обеспечению изображение можно просмотреть заранее на мониторе и внести соответствующие настройки, прежде чем изображение будет оцифровано. Оцифрованное изображение может быть непосредственно перенесено в различные издательские программы, такие как Photoshop и другие. В этих программах изображение можно обрабатывать и редактировать для публикации. Преимущество, а также и недостаток, состоит в том, что изображение нестабильно: оно

может быть изменено разными способами, которые выбирает художник, без постоянных изменений в файле оригинала. Основной недостаток данной системы — невозможность съемки в режиме реального времени. В то время можно было создавать цифровые изображения только неподвижных объектов в определенных условиях освещения. В новой области компьютерных настольных издательских систем изображения должны помещаться в эти системы в определенном цифровом формате. С приходом настольных издательских систем произошел переход от традиционного цветоделения, когда специалисты создавали изображение и делали цветоделение на дорогих барабанных сканерах с ФЭУ, к дизайнерам, делающим все это на относительно недорогом оборудовании на своем рабочем месте.

Переход от специалистов по цветоделению, занимающихся сканированием, к дизайнерам, занимающимся сканированием, произошел с появлением недорогих настольных сканеров. С появлением Adobe Photoshop любой пользователь может провести цветоделение для преобразования заказа из RGB в CMYK, или что угодно. Это смогло устранить один этап в производственном процессе, но также и устранило опыт цветоделения для сканирования. С тех пор как настольные сканеры вывели процесс сканирования из компетенции бюро допечатной подготовки, наибольший ущерб эта технология нанесла тем, что не создала соответствующего уровня знаний, необходимого для хорошего сканирования. Это были знания, которыми обладали бюро допечатной подготовки. Главная причина такого печального положения в низкой цене, по которой можно купить настольный сканер. Когда знающий и опытный оператор сканера стоит в несколько раз дороже самого сканера, настольные ска-

неры, наводнившие рынок, управляются людьми, не имеющими простейших навыков создания изображений. Но эта ситуация может стоить заказа, ведь нельзя сделать работу правильно, если она была с самого начала сделана неправильно.

Если все это имеет место и в фотографии, что принесло изменение положения в создании изображений в мир печати? Как мы видели выше, сходство между традиционной и цифровой камерами заканчивается на самой камере. Никаких фотопленок, никакой проявки и темных помещений. Но отличается ли сама камера? Да, хотя многие из компонентов традиционной камеры сохранились. Объектив, диафрагму, затвор и корпус мы можем увидеть и в цифровых камерах. Но камера, традиционно содержащая пленку для создания изображений, заменена другой системой. Чтобы записывать больше информации об изображении, цифровая камера использует ПЗС, ту самую технологию, которая, как мы уже видели, применяется в настольных планшетных сканерах. ПЗС имеет несколько встроенных элементов. Это определяет разрешение камеры. Матрица CCD, имеющая много элементов, дорогая, что влияет, в свою очередь, и на стоимость всей цифровой камеры. Но эти элементы необходимы для захвата возможно большей информации об изображении. Чем больше элементов находится в матрице CCD, тем более высокое разрешение и лучшее качество изображения достигается. Есть разные способы получения изображения цифровыми камерами с технологией CCD.

### Статическая матрица CCD

Некоторые камеры используют статическую матрицу CCD, где несколько элементов расположены рядами и колонками. Изображение получается при одном

экспонировании. Данный метод быстр и не так дорог. Недостаток использования статической матрицы CCD состоит в том, что фотограф ограничен количеством элементов CCD в камере.

### Сканирующая матрица CCD

Другая технология, применяющаяся в цифровых камерах, это сканирующая матрица CCD. Как явствует из названия, получение изображения в таких камерах происходит с помощью сканирующего механизма. Необходимо, чтобы камера была установлена на штативе. Камера сканирует объект съемки, и сканирующая матрица CCD записывает информацию в виде пикселей. Процесс облегчается работой электромотора, который движется очень маленькими шагами, записывая свет. При сканирующем движении матрицы CCD, записываются мельчайшие пиксели, и элементы, используемые для получения изображения, могут быть максимизированы. При использовании сканирующей матрицы CCD достигается лучшее разрешение.

### Разрешение

Несколько недорогих цифровых камер, продаваемых на рынке, естественно, предлагают низкие разрешения. Они могут составлять примерно 307 200 пикселей (640 x 480). Это может быть приемлемо для простых работ, но более дорогие цифровые камеры, необходимые для профессиональных работ, могут предложить разрешение 20 млн пикселей. Что означают эти разрешения, можно понять, проведя простое сравнение с традиционной фотографией: эквивалент 35-мм мелкозернистого диапозитива должен иметь разрешение 20 млн пикселей. Естественно, что эти камеры очень дороги и используются только профессионалами. Они также требуют мощных компьютер-

ных ресурсов, большой памяти и широких возможностей обработки.

## Фотопамять

Тогда вопрос, сколько фотографий я могу сделать? Когда мы имели дело с традиционными фотокамерами, это был достаточно простой вопрос. В зависимости от купленной вами фотопленки, производитель говорил вам, что данная пленка имеет 24, 36 или сколько-нибудь еще кадров для съемки. С цифровыми камерами ситуация становится другой, поскольку возможности определяются объемом памяти вашей камеры. Так, недорогая цифровая камера ценой 300 долл. имеет около 1 Мб памяти при низком разрешении. Это даст вам примерно восемь картинок. А что вы будете делать после этого? Покупать другую камеру, как в случае с одноразовыми фотоаппаратами? Нет, вам нужно очистить память камеры для съемки следующих изображений. Это значит, что каждый раз, когда память заполняется, файл должен быть перекачан на жесткий диск компьютера или на другой носитель информации. Некоторые цифровые камеры предлагают специальные карты памяти, которые помогают увеличить емкость памяти камеры. Эти карты не предназначены для постоянного хранения, и со временем изображения с них надо перекопировать на постоянные носители. Итак, с одной стороны мы сэкономили на фотопленках и проявке, но теперь должны вкладывать деньги в память. Хотя, возможно, все равно, вкладывать деньги в память или в фотоархив.

## Возвращаясь

### к настольным системам

Когда изображение получено с использованием цифровой камеры, оно должно быть загружено в настольный компьютер. В зависимости от программного

обеспечения изображения могут загружаться в компьютер последовательно, друг за другом. Впрочем, некоторые камеры позволяют загружать изображения одновременно, что экономит время и усилия. Изображения должны быть распакованы после загрузки. В вашем компьютере должны быть установлены соответствующие программные приложения для распаковки изображений в процессе восстановления информации.

## Мир без фотопленки

Некоторые сегменты фотографического рынка, использовавшие ранее серебро-содержащую эмульсию, уже перешли на цифровую фотографию. Там, где качество изображения не является высшим приоритетом, но требуется скорость и удобство, цифровая фотография действует успешно. Но, несмотря на то что средства массовой информации твердят о мире без фотопленки, мы еще не достигли этого уровня. Цифровая фотография пока делает свои первые шаги. И, хотя некоторые очень дорогие (от 28000 до 45000 долл.) создают впечатляющие по качеству изображения, мы еще не на пути к миру без фотопленки. Соотношение цена — качество изображений еще продолжает склоняться в пользу съемки на фотопленку. Качество изображения, достижимое с помощью 35-мм фотоаппарата SRL с некоторыми улучшенными функциями по цене около 800 долл., может быть получено сегодня цифровой камерой стоимостью около 30000 долл. Эта разница в цене уменьшается по мере усовершенствования функций аппаратного и программного обеспечения. Когда разница в цене станет небольшой, тогда и возникнет мир без фотопленки. *(На сегодняшний день цифровые камеры имеют и другие технологические недостатки по критерию качества*

*изображения, например, съемка пейзажей и панорам. — Прим. ред.)*

### Цифровые камеры и сканеры

Поскольку получение изображения в цифровых камерах происходит сходным образом со сканерами, будет ли в ближайшие годы исчезать спрос на сканеры? Надо прояснить один важный момент, это сенсоры, используемые в обеих технологиях. Мы уже видели, что профессиональные сканеры используют ФЭУ, а стандартные настольные сканеры — технологию CCD. И все цифровые камеры без исключения используют технологию CCD для фоточувствительных полупроводников. Уровень качества, достижимый с помощью ФЭУ, сильно

превышает уровень CCD. Несмотря на то что цифровые камеры вторгаются в фотографию и полиграфическую индустрию, и предполагается дальнейшее усовершенствование цифровой фотографии, все же сотни и тысячи изображений создаются на фото пленке. Эти изображения должны быть отсканированы. И, потом, существуют художественные работы, которые все еще требуют сканирования. Технология цифровой фотографии продолжает охватывать лучшие функции профессионального сканирования. Это, без сомнения, откроет дорогу к лучшему качеству изображений, получение которых в будущем ускорится. Сканирование дополнит цифровую фотографию, и они станут сосуществовать.



# Собирание частей полосы печатного издания

Когда изображения и шрифты выбраны, наступает время объединить их в программе верстки полос. Программа верстки представляет собой программу, которая может совместить части документа и расположить их на странице или на страницах. Такие программы, как Adobe InDesign и QuarkXpress позволяют импортировать векторные, растровые изображения и текст в одной программе и располагать их в любом порядке.

## Adobe InDesign

Adobe InDesign — новейшая программа верстки на рынке, выпускается для платформ Macintosh и Windows. С помощью этой программы вы можете:

- преобразовывать документы, созданные программами QuarkXpress и Adobe PageMaker;
- производить многократную отмену и возврат команд;
- изменять размер, цвет текста и обрабатывать текст;
- поворачивать текст;
- создавать колонки текста на шаблонных страницах в соответствии с оригинал-макетом;
- импортировать и накладывать изображения и текст;
- создавать таблицы стилей для ускорения повторяющегося стилизованного оформления текста;
- находить и заменять слова и фрагменты текста;

- встраивать растровые данные.

Примечание: вы можете использовать все перечисленные выше методы, но это не значит, что вы должны их использовать.

## QuarkXpress

QuarkXpress выпускается для обеих платформ: Macintosh и Windows. С помощью этой программы вы можете:

- создавать колонки текста на шаблонной странице в соответствии с оригинал-макетом;
- каждый документ может содержать разные шаблонные страницы;
- устанавливать рамки и границы для изображений;
- изменять размер, цвет текста и обрабатывать текст;
- накладывать изображения и текст;
- проверять орфографию;
- создавать таблицы стилей для ускорения повторяющегося стилизованного оформления текста;
- находить и заменять слова и фрагменты текста.

Одну главную вещь часто забывают, работая с QuarkXpress, что при импортировании графики или текста, есть только ссылка на этот файл. Вы не помещаете реальное изображение на страницу. Это значит, что ваши оригинальные файлы должны присутствовать на том же диске или CD. Если нет, будет распечатана лишь экранная версия файла, а не сам

файл оригинала. Вы можете убедиться в наличии файла оригинала по Utilities > Usage, чтобы проверить использование шрифтов и изображений.

## Организация заказа

Хорошая привычка — при начале работы формировать папки. Начиная работу, сделайте папки для растровых и векторных изображений, для текста и верстки. Таким образом, ваши файлы всегда будут организованы, и вы ничего не перепутаете.

## Организируйте папки вашего заказа

Весь процесс делается более легким, если ясно, где что лежит.

## Создание таблиц и схем

В программе QuarkXpress с помощью функции табуляции (tab) вы можете создавать таблицы и схемы. Таблицы используются для выравнивания столбцов текста или иллюстраций. Вы просто можете использовать пробелы для создания колонок текста, но это приведет к неровным межколоночным пространствам и сильно затруднит редактирование. Используйте, например, десятичную метку или запятую табуляции для чисел в финансовых таблицах. После того как вы установите одну позицию табуляции, вы всегда можете установить дополнительные позиции. Кликните на границы табуляции, чтобы ввести табуляцию. Если потом потребуется сдвиг в сторону, просто потяните курсор вправо или влево. С другой стороны, вы можете войти в номер позиции (position number) в поле позиции (position field), а затем кликнуть на команду установить (set). Когда вы все сделали в диалоговом окне табуляции, нажмите ОК. Рекомендация: вы можете создавать строки точек, войдя в раздел character в поле знаков (characters field).

Например, вы хотите сделать строку из точек для таблицы. Нажмите пробел, а затем период в поле знаков (characters field). Строка будет заполнена точками от одной границы табуляции до другой. Вы можете также добавить табуляцию в таблицу стилей в QuarkXpress.

## Программы треппинга и верстки

Треппинг — необходимое зло в мире печати. Это простое явление, которым очень трудно управлять. *(Нахлест контуров, перекрывание контуров при выворотке — русские термины, более распространенный сегодня иностранный термин треппинг — прием компенсации неточности приводки красок на оттиске при многокрасочной печати. Перекрывание элементов изображения по контуру (сочетание масштабов) диапозитива и негатива одного и того же цветного изображения в процессе изготовления фотоформ, которое обеспечивает совпадение контуров на оттиске при допустимом несовещении красок на оттиске в процессе многокрасочной печати. Его используют при печати цветного текста на фоне другого цвета или выворотки по многокрасочному фону, чтобы избежать белых зазоров между текстом и фоном. Программу в издательских системах, применяемую для проведения процедуры перекрывания контуров при обработке изображений и их подготовке к изданию, называют программой треппинга. — Прим. ред.)*

Существуют немногие вещи, которые вы можете предпринять, чтобы провести треппинг ваших файлов. Тем не менее рекомендуется предоставить это дело профессионалам. Если треппинг сделан неправильно, это может усложнить дело и привести к большим затратам в итоге.

Самим можно провести треппинг, если мы имеем дело с простым файлом.

## Правила программ верстки

Как говорилось выше, программы верстки стремятся включать в себя все. Впрочем, есть многие вещи, которые вам не следует делать с помощью программ верстки. Причина в том, что это потенциально может вызвать проблемы позднее, когда заказ будет обрабатываться РИПом для печати. Может увеличиться время обработки и даже испортиться файл заказа. В любом случае, это принесет лишние расходы.

## Обработка изображений

Никогда не обрабатывайте изображения или графику в программах верстки. При работе программы верстки присваивается код конечному документу и дается команда изменить файл оригинала. Это увеличивает время обработки РИПом и создает больше вероятности возникновения проблем. РИП сначала создает код для изображения при 100%, а затем использует модификации верстки. Не пытайтесь просто изменить номер значения на панели инструментов! Никогда не масштабируйте, не поворачивайте, не сдвигайте или кадрируйте изображения. Если это действительно требуется, вернитесь к файлу оригинала в программе работы с векторными или графическими изображениями и проведите нужные изменения там. Пересохраните файл и поместите новый файл в программу верстки.

Также никогда не используйте графические окна с белым фоном в качестве устройства кадрирования в программах верстки или программах работы с векторной графикой. РИП по-прежнему должен обработать целое изображение, которое находится под белым графическим окном. Это также справедливо и для

программ обработки векторной графики. Научитесь пользоваться такими инструментами, как ножницы, которые действительно удаляют ненужные части, не скрывая их.

Никогда не используйте толщину линий Hairline. Всегда устанавливайте специальную толщину. Hairline — толщина линии литер принтера. Эти линии могут различаться в зависимости от принтера или фотонаборного автомата. Технически вы можете никогда не получить одну и ту же толщину линий Hairline дважды!

## Не забывайте об иллюстрациях под обрез

Если вы планируете иллюстрацию под обрез, включите ее в файл. Это не значит, что вы должны растягивать изображение или фон до края страницы. Вам надо растянуть край страницы. Стандартная величина растягивания графического окна за пределы полосы — 1/8 дюйма. В программе QuarkXpress 4.0 вам надо указать размеры изображения под обрез в диалоговом окне печати (print dialog box). Если вы не сделаете этого, вы не получите изображение под обрез.

## Формат заказа

Поскольку мы говорим о размерах документа, не забудем определить и формат заказа. Если формат вашего заказа определяется заказчиком, например 11x13 дюймов, отметьте это при создании документа. Не используйте документ формата таблоид 11 x 17 дюймов для создания контента внутри него. Это повлечет дополнительные расходы на этапе допечатной подготовки и, возможно, вызовет проблемы в программе спуска полос..

## Очистите ваш документ

Прежде чем вы закончите проверку заказа, убедитесь, что в файле нет никаких

неиспользуемых изображений или текста за пределами документа. Область за пределами документа называется буфером. Убедитесь, что удалили ее, так как это увеличивает время обработки РИПом, что может стоить дополнительных денег.

### Проверьте ваши цвета

Убедитесь, что все ваши цвета имеют одно имя. Например, если вы используете цвета Pantone в графике, созданной вами в Adobe Illustrator, убедитесь, что цвета в программе верстки имеют точно такие же имена. 175 SVC — не то же самое, что 175 или 175 PVC. Также проверьте, какой процесс используется в печати. Печатается заказ триадными красками СМУК или вы печатаете дополнительными красками? Если вы печатаете красками СМУК и у вас в документе есть дополнительные краски, вам надо изме-

нить их, если только ваша печатная машина не имеет больше четырех красочных секций.

Рекомендация: Пикселы со значением 0% в изображении формата EPS без обтравочного контура может вызвать появление видимых пикселов на выводе, если цвет фона графического окна выбран «none» (нет цвета). Такое явление, когда отдельные пикселы становятся различимы для глаза, особенно заметно в диагональных элементах иллюстрации. Изменение цвета фона в графическом окне на 0% цвета решит данную проблему.

### Подборка для вывода

И в QuarkXpress, и в Adobe InDesign существует возможность подборки частей заказа для вывода. Эта функция автоматически подбирает файлы, но не сортирует их по папкам.

# Спуск полос

Прежде чем начать, вам надо закончить. Вам следует спланировать весь заказ до начала работы. Прежде чем вы приступите к дизайну печатного издания, вам следует разработать спуск полос, основываясь на данных о:

- конечном обрезном формате издания;
- используемом способе скрепления блока;
- способах, используемых для двусторонней печати;
- формате печатного листа;
- способе фальцовки.

Плакат или лист, запечатанный с двух сторон, не нуждается в брошюровке после печати, но требует обрезку и иногда фальцовку.

Спуск полос — это расположение отдельных страниц или частей печатного листа таким образом, чтобы после фальцовки и обрезки полосы имели правильный порядок и ориентацию. Дизайн спуска полос отчасти зависит и от способа скрепления. К некоторым наиболее популярным способам скрепления относятся:

- фальцовка;
- шитье листов проволокой;
- подборка и обрезка;
- клеевое бесшвейное скрепление;
- шитье проволокой в накидку;
- вставка книжного блока в крышку.

Существуют и другие способы скрепления и брошюровки, но вы, скорее всего, будете иметь дело с перечисленными выше способами. Некоторые заказы не

требуют брошюровки и представляют собой просто листы. Это альбомный спуск полос, спуск полос для печатания со своим оборотом, спуск для печатания двух сторон листа с одной формы, спуск полос в тетради, спуск многократных и сборных изображений.

## **Термины, которые следует знать:**

**Формат.** Определяет размеры заказа (высота и ширина).

**Количество полос.** Сколько полос в данной печатной продукции? Должно ли это количество делиться на 4 или на 8, чтобы полосы могли быть распечатаны как тетради?

**Формат бумаги.** Определяет размеры бумаги и толщину листа.

**Тип запечатываемого материала.** Определяет классификацию бумаги (например, книжная, для обложек, документов, газетная и т. д.).

**Стандартный формат.** Каждый вид запечатываемого материала имеет свой стандартный формат. Стандартный формат используется для подсчета стандартной меры массы бумаги, называемой основной массой стопы. Например, стандартный формат бумаги для печати книг составляет 25 x 38 дюймов.

**Основная масса.** Вес 500 листов (одной стопы) стандартного формата. Для книжной бумаги диапазон может составлять от легкой бумаги для печати Библии массой 80# до 100# мелованной бумаги. Знак # обозначает фунты.

**1, 2, ... up (и выше).** Обозначает количество повторяемых изображений, которые включены в один печатный лист. Например, если вы собираетесь печатать буклет «2 up», это значит, что на вашем печатном листе вы имеете два буклета.

### Приводка и совмещение

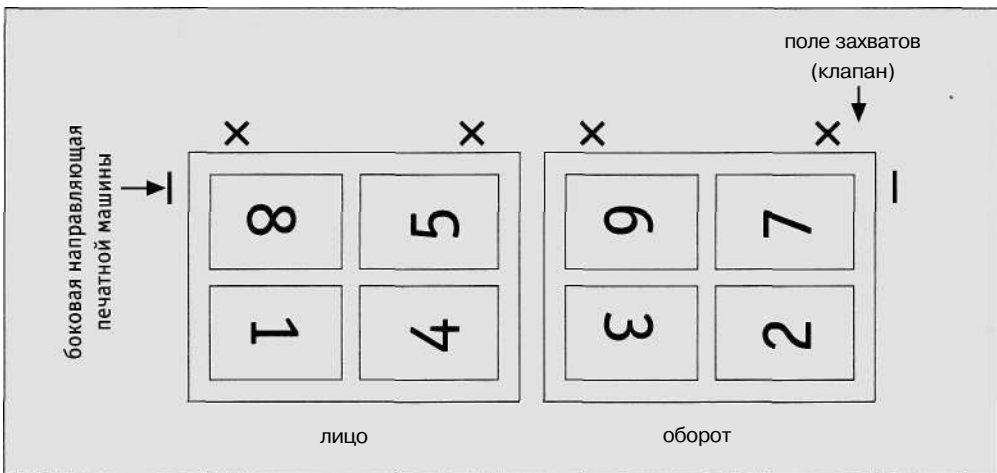
Многие считают, что листы бумаги, купленные на бумажной фабрике, представляют собой совершенные квадраты, но обычно это не так. Печатники зависят от приводки, чтобы качественно воспроизводить изображения. Большинство машин плоской офсетной печати выравнивают листы по ведущей кромке и одной стороне. Для этого на печатных машинах используются боковые направляющие с механизмом, который тянет листы бумаги к боковым направляющим, обеспечивая одинаковое положение всех листов в машине. Данная практика очень важна для приводки и совмещения изображений.

### Поле захватов

Захваты форгрейфера держат переднюю кромку листа при его прохождении через печатную машину. Это значит, на данном участке контроль и приводка самые лучшие. Чем дальше от захватов, тем мень-

ше контроль, пока мы не доберемся до «хвоста» или «дикой» кромки, где точность наименьшая. Когда лист бумаги находится в самонакладе при входе в печатную машину, прежде чем захваты грейферного механизма возьмут лист, он на несколько секунд останавливается, и его передняя кромка выравнивается по захватам форгрейфера печатной машины. Ведущая кромка, или «головка», называется полем захватов. Печатники обычно отмечают это поле знаками X. Это наиболее точная линия выравнивания от «головы» к «хвосту». У кромки «хвоста», называемой «дикой», наименьшее выравнивание по линии от «головы» к «хвосту». Вы должны принимать в расчет поля захватов при планировании листов и изображений, которые будут размещены на большом листе бумаги, потому что здесь вы не сможете печатать.

Бумага выравнивается по передней ведущей кромке и одной стороне. Когда бумага поступает в машину, она сталкивается по боковой направляющей. Эта сторона бумаги маркируется короткой сплошной линией на иллюстрации. Обратите внимание, что край направляющей переходит с одной стороны печатной машины на другую при перевороте листа.



## Типы спуска полос

### Спуск полос с чужим оборотом

Это самый простой тип спуска полос. Он используется, когда лист и изображение близки максимальному формату печатной машины. В данном случае, спуск полос почти вынужденный, потому что нет иного выбора, кроме как поместить изображение на свободное пространство. Печатники сначала запечатывают одну сторону листа, потом должны перевернуть лист и заменить печатную форму. В конце они печатают обратную сторону листа. Итак, для каждой печатной секции требуется два комплекта печатных форм. При этом поле захватов остается тем же, когда листы перевернуты. Это очень важно, так как облегчает приводку.

### Спуск полос для печатания со своим оборотом (Work-and-Turn)

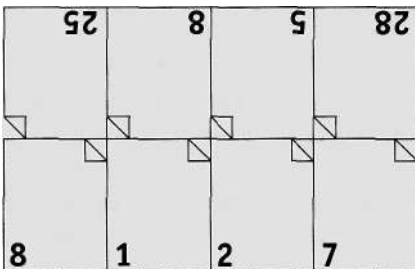
Далее способ спуска полос более эффективен, чем с чужим оборотом, потому что экономит больше времени. Печатный лист делится на две половины, правую и левую. На одной половине листа, скажем, на правой, печатается лицо, на левой — оборот. Таким образом, получает-

ся, что лицо и оборот оказываются на одной стороне печатного оттиска. Когда одна половина листов отпечатана, печатник поворачивает листы и печатает оборот, не меняя печатную форму. При этом оборот листа оказывается на месте уже отпечатанного лица. То же самое и для обратной стороны (см. рисунок).

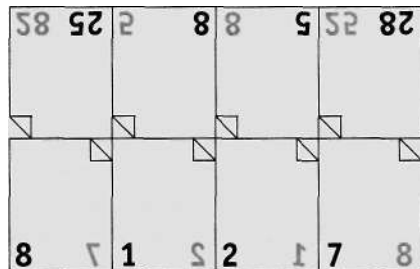
Данный спуск полос экономит время и материалы, поскольку нет необходимости в дополнительных печатных формах. Настройки печатной машины при перемене сторон листа минимальны. Поле захватов остается тем же самым, как и в случае альбомного спуска полос. Краски должны достаточно высохнуть, прежде чем можно будет печатать листы во второй раз.

### Спуск полос для печатания с одной формы (Work-and-tumble)

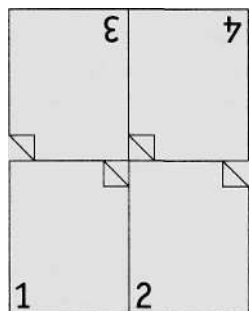
Спуск полос для печатания с одной формы (work-and-tumble) — это разновидность спуска полос со своим оборотом. В данном случае печатный лист также разделяется на две половины, только не правую и левую, а переднюю и заднюю. Печатный лист, как и в предыдущем примере, переворачивается для печати лица и оборота на одной стороне.



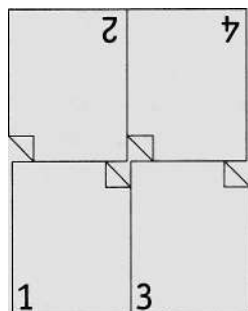
спуск тетради со своим оборотом  
(обе стороны листа печатаются  
с одной печатной формы)



отпечатанный лист  
(оборотные полосы  
показаны голубыми цифрами)



4-полосный спуск  
со своим оборотом



4-полосный спуск  
для печати с одной формы

Затем листы переворачиваются от «головы» к «хвосту», чтобы печатать оборотную сторону с той же печатной формы. Боковая направляющая остается той же самой, но поле захватов меняется. Следовательно, очень важно, чтобы листы имели совершенную прямоугольную форму. Для этого необходимо произвести предварительную обрезку бумаги до печатания. Допуски для данного типа спуска полос должны быть больше, поскольку поле захватов меняется от «головы» к «хвосту», иначе говоря, должен быть одинаковый допуск для «головы» и «хвоста». Это справедливо и для листовых печатных машин с переворотом листа, которые запечатывают обе стороны листа за один листопрогон.

### Спуск полос в тетради

При спуске полос в тетради четыре или более полосы размещаются на печатной форме таким образом, чтобы после печати, фальцовки и брошюровки полосы могли читаться в правильной последовательности. Способ убедиться в правильности спуска в тетради — это сфальцевать и пронумеровать макет тетрадей всех листов, необходимых для книги.

Важно убедиться, что фальцаппарат будет производить фальцовку именно так, как вы ее делали в макете.

### Спуск полос с многократными изображениями

В данном спуске полос два или более идентичных изображения печатаются одновременно. Это возможно только, когда лист имеет размер не более половины максимального формата печатного листа на данной машине. Данный спуск полос используется, как правило, при крупных тиражах, поскольку значительно сокращает время печати. Такой спуск распространен в печати этикеток и на упаковке.

### Спуск полос со сборными изображениями

При данном спуске полос различные изображения, даже от различных заказчиков, располагаются на одном печатном листе. Естественно, все заказы должны иметь одинаковые спецификации на бумагу и одни и те же краски. Данный спуск полос может уменьшить количество отходов, сократить время приладки и печати тиража. Недостаток этого спуска полос состоит в том, что не всегда возмож-



но быстро отпечатать тираж, поскольку приходится ждать разных заказов, чтобы заполнить печатный лист.

## Виды спусков полос

Существует столько видов спуска, сколько способов фальцовки и резки бумаги на брошюры, книги и другие виды печатной продукции. Так как мы идем к цифровым технологиям вывода, секрет успеха работы будет на переплетно-брошюровочном участке. Вот несколько наиболее распространенных спусков:

- 2-полосный спуск (2-up layouts);
- 4-полосный спуск (4-up layouts);
- 8-полосный спуск (8-up layouts).

Количество страниц, помещаемых вами в тетради, зависит от формата печатного листа, формата страницы и расстояние внутри и вокруг полосы.

### 2-полосный спуск

Спуск полос 2-ир (2-полосный) обозначает, что на каждой из сторон каждого оттиска находятся две полосы. Печатная форма, содержащая лицо оттиска, устанавливается на печатной машине, и бумага запечатывается. Печатная форма, содержащая оборот оттиска, устанавливается на печатную машину, и оттиски, которые уже высохли, снова подаются в машину незапечатанной стороной. При печати четырехкрасочных заказов на четырехкрасочной машине надо иметь печатные формы для каждой краски (четыре для каждой стороны тетради). Их нужно установить на машине и напечатать одну сторону листа, а затем и другую (после того, как первая сторона достаточно высохнет). Вам понадобятся дополнительные печатные формы для каждой дополнительной краски или корпоративного цвета заказчика, используемых в

заказе. Вы можете также иметь 2-полосный спуск со своим оборотом. При этой раскладке две полосы с лица одинаковы, так же, как и две полосы с оборота листа. Например, сторона 1 имеет две полосы 1, а сторона 2 — две полосы 2. После печати полосы разрезаются, и вы имеете в два раза больше полос, чем печатных листов.

### 4-полосный спуск

Данный вид спуска, как правило, предназначен для заказов, предусматривающих шитье проволокой внакидку.

#### *4-полосный спуск, шитье проволокой внакидку*

Для того чтобы запечатать лист, вам понадобятся лицевые и оборотные оттиски для каждой краски (одна печатная форма на одну сторону для черно-белой печати, четыре печатные формы на одну сторону для печати триадными красками и дополнительные печатные формы для дополнительных красок). После печати каждой стороны каждой тетради и фальцовки, тетради подбираются и сшиваются.

#### *4-полосная тетрадь, отпечатанная и разрезанная*

Для других заказов вы можете создать 4-полосный спуск, который имеет одни и те же полосы на каждой стороне печатного листа — на лицевой стороне оттиска помещаются четыре полосы 1, на обороте — четыре полосы 2. Это позволяет вам печатать четыре экземпляра одновременно, так что тысяча печатных листов дает вам четыре тысячи экземпляров готовой печатной продукции. Вы можете сделать 4-полосный спуск для печатания со своим оборотом (work-and-turn) или для печатания с одной формы (work-and-tumble). Печатная машина формата 4-up называется машиной формата 26 дюймов, потому что печатный лист, как пра-

вило, имеет формат 19 x 26 дюймов, а область печати составляет более 17 x 22 дюйма для четырех полос формата 8,5 x 11 дюймов плюс края, обрезка, метки и т. д. Как и во всех случаях спуска полос, наилучший из спусков для каждого заказа должен учитывать способы печати, фальцовки и брошюровки.

### **8-полосный спуск**

Если у вас печатные листы большего формата (или полосы меньше), вы можете разместить больше полос на каждой стороне листа:

- 8 полос для печатания со своим оборотом (work-and-turn);
- 8 полос для печатания с одной формы (work-and-tumble);
- 8 полос для шитья проволокой внакидку (saddle-stitch);
- 8 полос для подборки и резки.

### **8-полосный спуск**

#### **для печатания со своим оборотом**

Спуск для печатания со своим оборотом дает два набора, каждый из четырех отдельных полос, на каждом печатном листе. После того как первая сторона печатного листа запечатана, эта же печатная форма (или четыре формы для триадной печати плюс дополнительные формы для дополнительных красок) остается на машине, и запечатанные листы-оттиски переворачиваются (после высыхания) и снова подаются в печатную машину.

### **8-полосный спуск**

#### **для печатания с одной формы**

Спуск для печатания с одной формы такой же, как и спуск полос со своим оборотом, за исключением того, что листы переворачиваются так, что верх становится низом, а не меняются их стороны после печатания первой стороны.

### **8-полосный спуск**

#### **для шитья проволокой внакидку**

Если заказ для шитья проволокой внакидку содержит шестнадцать полос, вы можете использовать альбомный спуск полос. Однако, если заказ включает большее число полос, вам следует использовать спуск, при котором первая и последняя полоса следуют друг за другом, вторая и вторая с конца полосы следуют друг за другом, и так далее, так что после фальцовки разрез проходит вдоль всех, кроме центрального фальца, и после подборки полосы встают в правильном порядке.

### **8-полосный спуск**

#### **для подборки и резки**

Если заказ проходит подборку и резку до брошюровки (например, для скрепления корешка спиралью), каждый 8-полосный печатный лист (всего 16 полос, по 8 на каждой стороне) содержит тетрадь из 16 полос. Когда этот печатный лист фальцуется, а страницы обрезаются, вы получаете первые 16 полос заказа. Следующая тетрадь включает полосы с 17 по 32, то есть вторые 16 полос заказа.

### **Метки спуска полос**

Печатный лист должен вмещать более, нежели полосы, которые должны быть отпечатаны. Если печатный лист проходит фальцовку, за пределами области печати должны появиться метки для фальцовки, чтобы по ним можно было настраивать фальцмашину. Заказы для печати триадными красками требуют наличия приводочных меток для красок и контрольных цветных шкал, которые помогают оператору печатной машины оценивать работу, когда заказ находится в машине. Печатный лист должен содержать следующие метки, кроме полос, предназначенных для печати:

- информацию о заказе;
- шкалы цвета и оптической плотности;
- метки для обрезки, центральные метки и метки для фальцовки;
- приводочные метки.

Не все метки обязательно должны присутствовать на печатном листе. Заказы на черно-белую печать не нуждаются в приводочных метках. Печатный лист может иметь и другие информационные метки для специальных заказов.

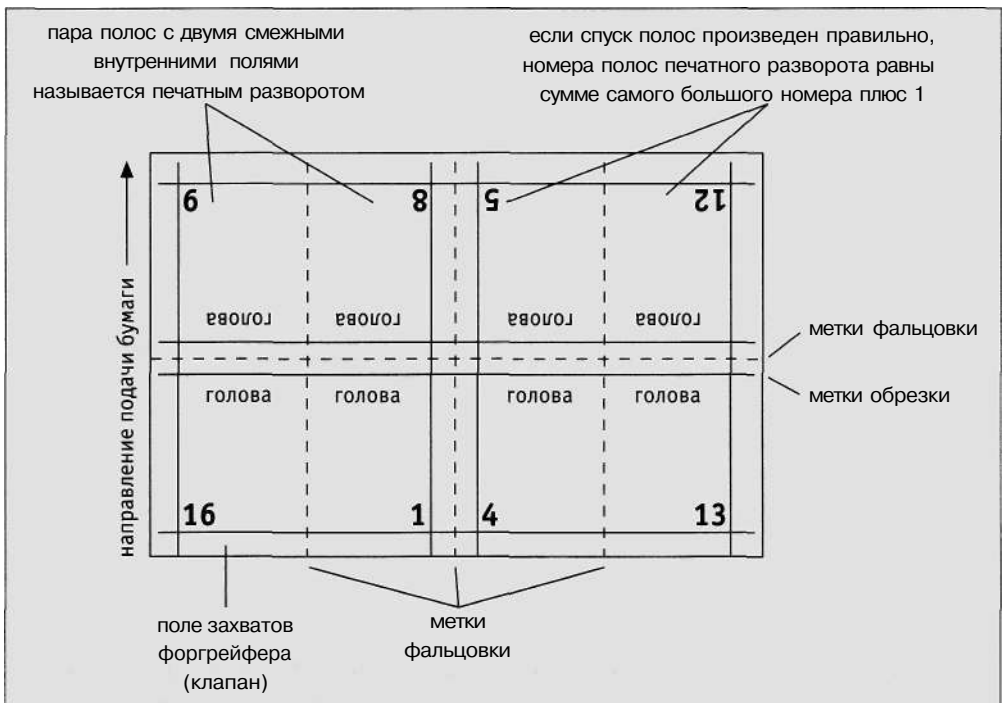
## Фальцовка

### Спуск полос для фальцовки

Большая часть запечатанных материалов попадает в цех отделки в виде листов. Фальцаппараты превращают эти листы в тетради, сфальцованные буклеты и т. д. Существует немало способов фальцовки бумаги, как и различных видов и форма-

тов бумажных листов. Работники переплетно-брошюровочного цеха должны иметь документальные указания на размещение полос на листе так, чтобы после фальцовки они следовали в логической последовательности. Эти указания известны как макет фальцовки и представляют собой не что иное, как инструкции для спуска полос. Большинство переплетчиков имеют распечатанные инструкции и основную раскладку полос. Дизайнеры и планировщики должны запросить у работников брошюровочного цеха макет спуска полос и инструкции как можно раньше, чтобы избежать ошибок и переделки позднее.

Масса бумаги — другой фактор, помимо формата листа и оборудования, который определяет, сколько полос может содержаться в тетради. Обычно количество полос в тетради составляет 8, 16, 32 или 64.



Одна сторона спуска с чужим оборотом для 16-полосной тетради.

## Участие бумажного волокна

В процессе изготовления бумаги волокна вытягиваются по направлению движения длинной сетки бумагоделательной машины. Фальцы, которые делаются параллельно волокнам, лучше, чем фальцы поперек направления волокон. Всегда лучше начинать первый фальц параллельно направлению бумажных волокон. В некоторых случаях, особенно при работе с плотными материалами, делается дополнительное перфорирование, чтобы помочь фальцовке поперек направления волокон (см. рисунок).

## Типы фальцаппаратов

Хотя фальцевальное оборудование может быть очень сложным и разнообразным, мы можем разделить фальцмашины на две основные категории:

- ножевые,
- кассетные.

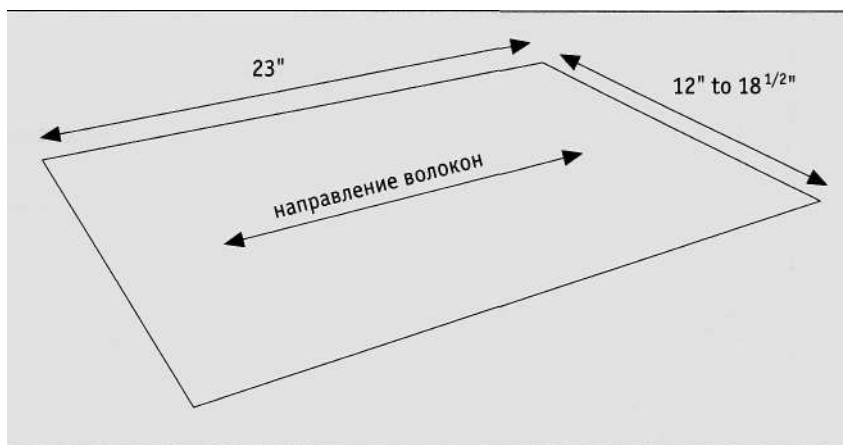
### *Ножевые фальцмашины*

Листы последовательно подаются в эту машину, где их тянет лента. Когда лист занимает свою позицию, сверху на него опускается тупое лезвие, проталкивая

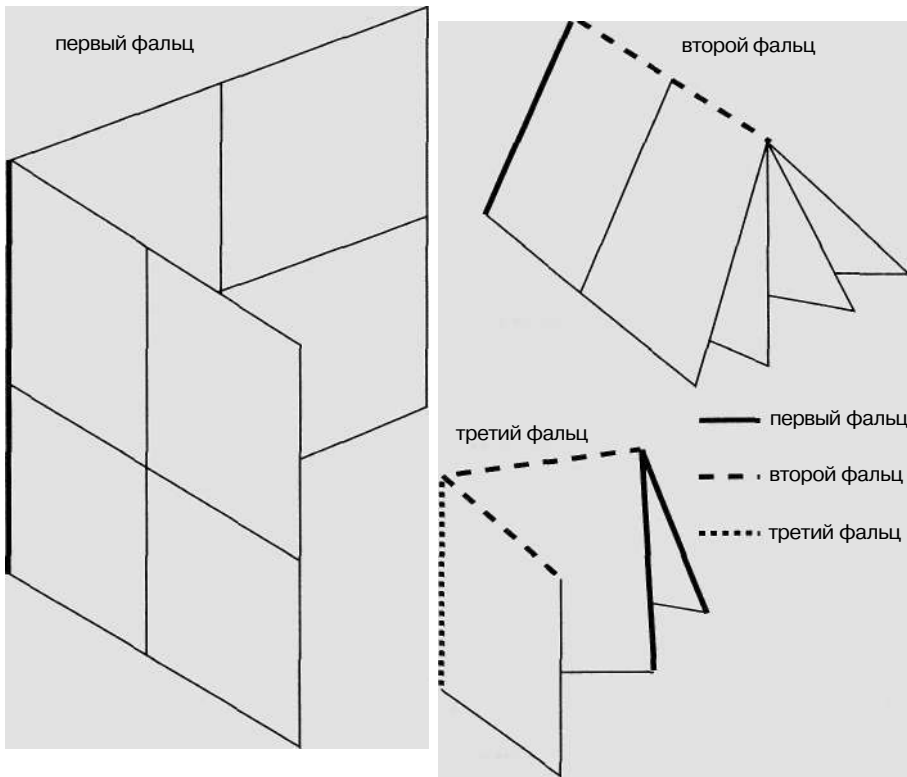
бумагу между двумя валиками. Эти валики захватывают бумагу, делая первый фальц. Далее снова работает лента, и механизм с лезвием, размещенный перпендикулярно первому, делает следующий фальц. Если лист бумаги сфальцован один раз, мы получаем четыре страницы, если два раза — восемь, три раза — шестнадцать, четыре — тридцать две и т. д.

### *Кассетные фальцмашины*

Как и в предыдущем случае, листы подаются по отдельности и протягиваются роликами. Когда передний край листа достигает позиции фальцевания, его продвижение вперед блокируется, вызывая небольшое прогибание листа, но достаточное, чтобы его захватила пара вращающихся валиков, которые фальцуют бумагу в правильном направлении. Эта операция повторяется последовательно. Данный тип фальцевальных машин широко используется для изготовления небольших тетрадей, форзацев и брошюр необычных форматов и форм. Данные фальцмашины также способны делать сочетание параллельных и перпендикулярных фальцев.



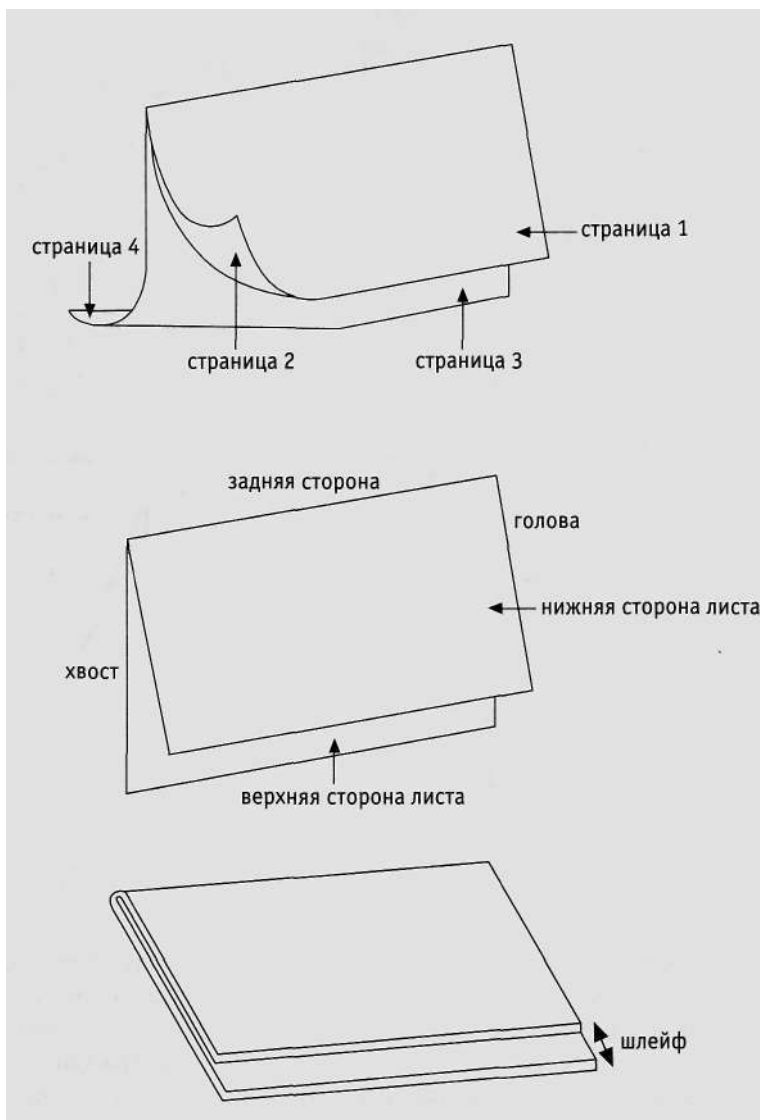
**Пример листа с продольным направлением бумажных волокон. Заметьте, что длинные волокна (продольные) и короткие волокна (поперечные) листа связаны с тем, в каком направлении расположены волокна.**



## Фальцевание продукции

В печатной продукции фальцы включают в себя больше, чем вы видите (как в газете или журнале, где бумага фальцуется, но не режется между полосами). Если вы печатаете полосы, предназначенные для книги (в конечной продукции нет фальцев), с использованием 8-полосного спуска (восемь полос на одной стороне печатного листа), печатный лист фальцуется 3 раза после печати. Некоторые заказы предполагают фальцы в конечной продукции. Кроме фальцев посередине листа, ваши заказы могут иметь фальцовку гармошкой. Эти фальцы, плюс фальцы для расстановки каждой полосы печатного листа на место, должны учитываться в спуске полос.

Печатный лист большого формата содержит тетрадь из 8, 12, 16, 24, 32, 48 или более полос. Печатный лист с двумя полосами на каждой стороне должен быть сфальцован в один сгиб; печатный лист с 4 полосами нужно фальцевать дважды; печатный лист с 8 полосами должен быть сфальцован трижды и т. д. (см. рисунок на этой и следующей страницах). По линии фальца производится разрезка полос (за исключением изданий, которые сшиваются проволокой внакидку). Работы, предназначенные для шитья проволокой внакидку, печатаются на 8-полосном печатном листе, по линии двух из трех фальцев производится резка, центральный фальц не режется.



Фальцевание тетрадей для брошюровки часто требует шлейфа для переплетно-брошюровочной машины.

# Цифровая допечатная подготовка

## Acrobat PDF

Лежащий в основе концепции переносимости издания принцип состоит в создании файла и в распространении файлов. В качестве аналогии возьмите лист бумаги с текстом и графикой и отправьте его по факсу. Пересылка по факсу трансформирует изображение на странице в точки, а принимающий факс снова распечатывает их. Если у вас есть возможность отправить факс с компьютера, программа преобразует изображение в точки и отправляет их на принтер. Теперь сохраните последний созданный нами файл — представление страницы в виде точек — и вместо распечатывания на принтере, выведите его на экран. Данный документ может пересылаться, просматриваться, выводиться на экран большой аудиторией пользователей безо всякой бумаги. Впрочем, кое-что здесь отсутствует. Как и в любом факсе, здесь нет отдельного понимания текста. Вы не можете проводить поиск по тексту, так как буква, например «О», не отличается здесь от дырки в бумаге. Возможность поиска — это то, что вам нужно. Вы можете использовать файлы приложения, но при этом у получателя должны быть те же самые шрифты, которые использовались вами, и программные приложения должны быть такой же версии. Имея текст в формате ASCII, вы можете искать слова или фразы. Вот основное преимущество перед печатью. Ведь содержимое книги или

каталога не является информацией, пока вы не найдете, то, что хотите. Создавая электронный документ со всеми необходимыми компонентами (шрифтами, графикой и даже программами для просмотра и печати документов), программа переносимых документов может уменьшить расходы и время на печать, распространение и устранить складирование бумажных экземпляров, добавив возможность найти текст и связать многие документы, так что информация становится более доступной и динамичной. В 1990 году разработчики выпустили программу переносимых документов. Сначала появилась программа No Hands Software's Common Ground. Позднее компания Adobe выпустила Acrobat, а Farallon Computing выпустила Replica. Другие компании тоже разработали свои форматы переносимых документов.

## Формат переносимых документов компании Adobe

В 1993 году Adobe Systems определила свой формат переносимых документов (Portable Document Format, PDF) как формат файлов представления документа независимо от программного обеспечения, шрифтов, аппаратного обеспечения и операционной системы, использовавшихся при их создании. Программа, использовавшаяся для создания этих PDF, называется Acrobat (собственно, изначально она получила имя «Carousel»).

Adobe PDF был третьей версией формата файлов PostScript. Он брал файл PostScript документа, обрабатывал его РИП-ом (что называется, очисткой), превращал в новый формат, и сохранял каждую страницу в отдельности, сжимал текст и изображения, и выбрасывал почти все варианты языков программирования. То, что после этого оставалось, и был файл PDF, который можно просматривать на любой платформе (Mac или PC), работая в DOS, Windows, MacOS или Unix. Первая версия программы Adobe Acrobat не полностью поддерживала промышленную печать цветоделенных многокрасочных изображений. Код PostScript, необходимый для промышленной печати, не включался в программу. Это не мешало использованию файлов PDF для просмотра на экранах мониторов или печати на монохромных и полихромных принтерах, но программа не могла вывести сложный файл СМЮК в виде четырех монохромных потоков PostScript для отправки на фотовыводное устройство или в систему CtP (Computer to plate, компьютер — печатная форма).

## Acrobat Distiller

Acrobat Distiller представляет собой процессор, преобразующий файлы из PostScript в PDF. При использовании Acrobat Distiller проводится значительный контроль конечных атрибутов документа. Distiller должен использоваться в PDF Writer когда:

- файл PDF будет использован в рабочем процессе промышленной печати;
- сделаны точные настройки сжатия изображения;
- используются изображения EPS;
- преобразуются изображения в оттенках серого.

Структурный элемент всех файлов PDF, создаваемых с помощью Acrobat

Distiller — PostScript. Ключ к хорошему файлу PDF из Acrobat Distiller — это хороший входной поток кода PostScript; или «мусор заложишь, мусор получишь» (*известное среди компьютерщиков выражение GIGO — garbage in, garbage out, или «мусор на входе, мусор на выходе».* — Прим. ред.). Имея в своем компьютере файл PostScript, вы запускаете Acrobat Distiller, устанавливаете параметры, а затем проводите преобразование. Этот процесс обманчиво прост. Когда вы открываете Distiller, вы попадаете в простое диалоговое окно.

## Рабочие возможности Distiller (Distiller Job Options)

Acrobat Distiller позволяет вам предварительно устанавливать и сохранять рабочие возможности Distiller Job Options. Эти файлы с настройками сохраняются в меню настроек Settings в папке Distiller. Adobe предварительно устанавливает набор из четырех рабочих опций (Job Options). Данные настройки определяют все параметры, которые могут быть установлены в Distillers Job Options для сжатия (Compression), шрифтов (Fonts), управления цветом (Color Management) и других опций.

## Экран

Задача данных настроек — создать максимально уменьшенный файл для использования в цифровом распространении в сети Интернет. Сжатие изображений устанавливается на очень высоком уровне, и все изображения преобразуются в цветовое пространство RGB.

## Печать

Данные установки используются для файлов PDF, которые подлежат выводу на принтер или цветной копир. Задача состоит в том, чтобы получить относитель-



но маленький размер файла, который при этом продолжает поддерживать все характеристики целостности изображения. Эти настройки считаются «средними».

## Печатная машина

Задача данных настроек — поддерживать самое высокое качество изображения для вывода. Их цель — создать файл PDF, который годится для вывода в бюро допечатной подготовки или в коммерческой типографии. При этом настройки стараются сохранить максимальное количество информации о создаваемом документе для печати.

## Электронная книга

Эти настройки используются для файлов PDF, которые должны просматриваться на настольных, портативных компьютерах или в электронных книгах (eBook). Задача — малый размер файла, поддерживающий целостность изображения. Полученный файл будет несколько больше файла, предназначенного для вывода на экран, если он содержит изображения. Проверьте сделанные реальные настройки, выбирая установки, а затем перейдите в Job Options и посмотрите там. Вы можете создать варианты данных настроек или вы можете создать полностью новые настройки и сохранить их для использования. Этот командный центр выглядит простым, но это путь к полностью контролируемому рабочему процессу в формате PDF.

Все действия и команды устанавливаются в меню Distiller. Вам надо сконцентрироваться на:

- установочные параметры (Preferences);
- расположение шрифтов (Font Locations);
- просмотренные папки (Watched Folders);

- рабочие опции (Job Options);
- безопасность (Security).

## Установочные параметры Distiller

Четыре параметра в диалоговом окне Distiller Preferences устанавливаются один раз и всегда являются активными. Выбранные параметры для механизма обратной связи относятся к задачам Distiller.

### *Предупреждение о недостатке свободного пространства для запуска (Full Startup Volume)*

Acrobat Distiller нуждается примерно в одном мегабайте дискового пространства на диске, где размещен Distiller. Это пространство нужно для временного преобразования потока PostScript. Проверка этого окна предупредит вас об отсутствии свободного пространства.

### *Уведомления о просмотренных папках (Watched Folders)*

При операциях с просматриваемыми папками, если по какой-то причине прерывается ссылка на эту папку (например, удаленная просмотренная папка), данная функция предупредит вас. Она очень важна, поскольку, если одна из ссылок прервется, вы можете не преобразовать файл в PDF, думая, что это сделано.

### *Удаление файлов протокола (Log Files)*

Удаляет файлы протокола, если операция по преобразованию в PDF не прервалась.

### *Запуск после ошибок*

Acrobat Distiller должен запускаться снова после неисправимой ошибки PostScript. Проверка перезапуска (Restart Distiller) после неисправимой ошибки PostScript вновь запустит Distiller, если такое произошло.

### **Другие установочные параметры для пользователей Windows**

Пользователи версии Distiller для Windows имеют дополнительные опции в диалоговом окне установочных параметров (Preferences).

Вот список дополнительных опций:

- запрос назначения файла PDF отобразится в диалоговом окне, что позволит пользователю установить назначение файла PDF в случае операции drag-and-drop или из команды на печать;
- запрос замены существующего файла PDF (Replace Existing PDF File) предупредит пользователей о том, что записываемый файл с подобным именем уже существует;
- просмотр PDF при использовании Distiller Printer автоматически отображает преобразованный файл PDF, когда команда на печать поступает из авторизованного приложения;
- просмотр PDF при использовании Distiller автоматически отображает преобразованный файл PDF, если Distiller используется.

### **Папка расположения шрифтов (Font Location Folder)**

Данная функция сообщает конвертору Distiller, где в вашей системе находятся шрифтовые файлы. В меню настроек (Settings) под функцией расположения шрифтов (Font Locations) есть выбор расположения шрифтов (Font Locations choice). По умолчанию в эту папку включается папка шрифтов Acrobat Distiller Fonts. Это диалоговое окно помещается в меню конвертора Distiller в Font Locations. Distiller ищет в этих определенных папках шрифты по их названиям. Важно, чтобы вы определили все возможные места расположения шрифтов в вашей системе во избежание замены файлов.

Вы можете добавить папки к этому расположению шрифтов, «кликнув» на кнопку добавления папок. Добавьте те папки, которые могут содержать шрифты в вашем компьютере. Сделав это, вы можете быть уверены, что все шрифты вашей системы доступны конвертору Distiller для работы. Когда вы закончите, нажмите на кнопку ОК, чтобы принять изменения.

### **Рабочие опции (Job Options)**

Этот раздел подкрепляет причину для преобразования PostScript в PDF при помощи Distiller. Команды ищутся среди рабочих опций (Job Options) в меню настроек (Settings). Данные опции находятся в пяти папках с ярлычками:

- Общие (General);
- Сжатие (Compression);
- Шрифты (Fonts);
- Цвет (Color);
- Дополнительные (Advanced).

#### **Общие**

Настройки в этом окне дают возможность установить значения для совместимости файлов.

#### **Сжатие**

Сжатие — это сердце рабочих опций конвертора DGO (Distiller Job Options). Вы можете сжимать текст, штриховые оригиналы и фотографии в одном приложении. Каждый объект оценивается конвертором Distiller, а затем сжимается на соответствующее значение. К имеющимся опциям относятся:

- JPEG — Тоновые фотоизображения (без резких краев);
- Интерполяция, которая более точна, чем подвыборка;

- Бикубическая интерполяция, более точная, чем линейная интерполяция и подвыборка;
- ZIP — Повторяющиеся элементы изображения;
- CCITT — Баланс черного и белого;
- Режим RLE (Run Length Encoding) — Большие участки черного и белого.

### Сжатие цветных пиксельных изображений (Color Bitmap Compression)

Термин цветные пиксельные изображения (color bitmap images) относится к изображениям на базе пикселей. К ним относятся изображения из Adobe Photoshop или любой другой программы создания изображений. Опции, которые могут быть применены к цветным пиксельным изображениям, это интерполяция или подвыборка, автоматическая или ручная компрессия. Какую бы опцию вы не выбрали для компрессии, она применяется только к данному типу изображений. Это значит, что настройки здесь действительны только для данного класса изображений, и никакие другие настройки не будут делаться в этой зоне.

### Интерполяция и подвыборка

Фотографические изображения часто сканируются с большим количеством данных, чем это необходимо для конечного вывода на печать. Интерполяция и подвыборка отбрасывают ненужные данные изображения.

Значение, которое вы подставите в поле, является требуемым значением. Distiller проводит интерполяцию и подвыборку до ближайшего целого. В зависимости от начального разрешения изображения результаты могут варьировать, но конечное значение будет требуемым или выше его, и никогда ниже. Различие между интерполяцией и под-

выборкой состоит в подходе к сокращению данных. И та и другая интерполяции начинают с матрицы элементов раstra с различными значениями. Конечный результат в обоих случаях — одно значение, представляющее целую матрицу. Интерполяция усредняет матрицу и использует среднее значение для представления участка. Бикубическая интерполяция использует средневзвешенное значение, которое применяется к участку пикселей. Подвыборка захватывает центральное значение и присваивает его участку. Бикубическая интерполяция — самая точная, но при этом требует более долгого процесса подсчетов.

### Подвыборка

Подвыборка (subsampling) — это метод компрессии, который оценивает матрицу пиксельных данных и присваивает одно значение целой области. Самый большой центральный пиксел выбирается за это значение, остальные пиксели наполняются этим значением, а остальные данные отбрасываются. Вы можете задать требуемое значение для изображения, минимум составляет 9 dpi. Главное в том, что вы задаете требуемое значение при конвертации файла в PDF. Это преобразование оказывает влияние на все числа для компрессии.

### Интерполяция

Интерполяция (downsampling) — это метод сжатия, схожий с подвыборкой, только более научный в своих подходах. Интерполяция берет матрицу пиксельных данных и усредняет значение, а затем присваивает усредненное значение всей области пиксельных данных. При этом подходе, как и в случае с подвыборкой минимальное значение составляет 9 dpi. Подвыборка значительно сокращает время конвертации по сравнению с ин-

терполяцией, но в результате изображение выглядит менее гладким и непрерывным. Интерполяция сокращает количество информации изображения, так что включаются только данные, которые может использовать принтер (Distiller никогда не изменяет размер растрового изображения в сторону более высокого разрешения, только в сторону более низкого). Существуют два метода интерполяции: усредненная и бикубическая. Если вы выберете усредненную интерполяцию, она усреднит цвет пикселей при специфическом разрешении. Когда вы выбираете бикубическую интерполяцию, используется средневзвешенное значение для определения цвета пикселей, и, как правило, получаются лучшие результаты, чем при предыдущем виде интерполяции. Мы рекомендуем бикубическую интерполяцию, поскольку это более точный, хотя и более медленный метод, дающий в результате более гладкие тональные оттенки. Вам нужно использовать интерполяцию, когда ваше изображение содержит больше информации, чем может использовать выводное устройство. Более высокое разрешение — не всегда лучший выбор, когда вы работаете с изображениями. Если печатная система не может использовать эту информацию, лишнее разрешение только увеличит время, необходимое для обработки изображения. Небольшие файлы PDF легче передавать, меньше времени занимает их обработка RIPом, и нужно меньше памяти для их хранения.

### Автоматическое, ручное и Zip-сжатие

При выборе основного способа сжатия цветных пиксельных изображений, необходимо сделать две вещи: во-первых, выбрать общий способ сжатия, а затем настроить конкретные параметры.

Acrobat Distiller может быть настроен на применение различных основных типов компрессии цветных пиксельных изображений:

- автоматический,
- JPEG,
- ZIP

При автоматическом сжатии Distiller оценивает изображение и применяет к нему соответствующую схему. Distiller руководствуется следующими критериями, выбирая подпрограмму сжатия для изображения:

- JPEG применяется для изображений с ровным изменением цвета;
- ZIP применяется для изображений с резкими изменениями цвета.

Как правило, по мере возрастания глубины цвета изображений и сглаживания цветовых искажений, Distiller применяет метод сжатия JPEG. Когда глубина цвета изображения падает до значения ниже 4 bit, к изображению применяется метод сжатия ZIP. Автоматическое сжатие не используется для штриховых иллюстраций, текста или монохромных изображений. Кроме выбора автоматического сжатия, необходимо установить количество сжатия JPEG. Создание настроек в Acrobat 4.0 очень похоже на эти действия в Photoshop, где настройка связана с качеством изображения. Установка данного значения на минимальном уровне (Minimum) создаст максимальное сжатие JPEG. Выбирая сжатие JPEG для цветных пиксельных изображений, вы получаете непосредственный контроль над сжатием, применяемым к цветным изображениям. Когда установлена эта настройка, все цветные изображения будут сжиматься соответственно уровню JPEG, указанному в меню качества (Quality). И, наоборот, установка минимум (Minimum) в меню качества (Quality) даст наибольшее сжатие JPEG по отно-

шению ко всем цветным пиксельным изображениям.

При использовании сжатия Zip будет применяться алгоритм сжатия Zip для всех цветных пиксельных изображений. При данном типе сжатия выбирается дополнительная настройка контроля глубины цвета изображений. В нормальных обстоятельствах сжатие Zip считается сжатием без потерь. Тем не менее, если 8-битное изображение сжимается с помощью 4-битного сжатия Zip, получится потеря глубины цвета. Поэтому перед началом работы проверьте тип изображения, которое вы собираетесь сжимать. Метод сжатия Zip наиболее эффективен для изображений с относительно большими участками одного цвета или с повторяющимися элементами.

### Сжатие серых полутоновых пиксельных изображений (Grayscale Bitmap Compression)

Сжатие одноцветных полутоновых пиксельных изображений в вашем документе происходит примерно тем же самым образом, что и контроль цветных пиксельных изображений. Настройки, сделанные здесь, применяются только к полутоновым пиксельным изображениям.

### Сжатие монохромных пиксельных изображений (Monochrome Bitmap Compression)

Сжатие монохромных пиксельных изображений производится из тех же пунктов меню, что и для цветных и полутоновых пиксельных изображений. За исключением возможности автоматического сжатия, которая отсутствует. Кроме того, отличие состоит в выборе схемы компрессии. Схемы сжатия, применяемые для монохромных изображений:

- CCITT Group 3 и 4,
- ZIP,

- Run Length Encoding.

Сжатие монохромных изображений считается сжатием без потерь. Это означает, что сжатие происходит путем перегруппировки отдельных битов изображения, а не удаления пиксельной информации.

### Сжатие текстов и штриховых изображений

Для осуществления сжатия текста или штрихового изображения, «кликните» флажок настроек. Когда он включен, текст и штриховые изображения будут сжиматься методом сжатия Zip. Поскольку данная технология осуществляется без потерь, никакая информация об изображении не исчезнет. Если вы выбираете опцию «оптимизировать файл» (Optimize file) либо в меню General tab конвертора Distiller, либо в «сохранить как» (Save As) в Acrobat, сжатие текста и штриховых изображений будет осуществляться автоматически, независимо от сделанных настроек.

### Схемы сжатия без потерь

Методы сжатия без потерь не удаляют данные, как это делают технологии сжатия с потерей данных. В процессе сжатия без потерь не пропадает никакая пиксельная информация изображения. Они не дают таких результатов сжатия, как методы сжатия с потерями, но зато сохраняют качество изображения. Здесь речь идет о компромиссе в соотношении «качество изображения» и «размер файла». При сжатии без потерь шум не является присущим фактором, но при выравнивании изображения может появиться шум.

### Сжатие Zip

Метод сжатия Zip, применяемый в Adobe, основан на методе сжатия Zlib, изобра-

ретенном Жан-Лу Гайи (Jean-Loup Gailly) и Марком Адлером (Mark Adler). Этот метод использует вариант, называемый развертыванием, который является очень эффективным.

#### 4- и 8-bit сжатие

Сжатие Zip может применяться по схеме 4 или 8 bit. Что это значит? Это число представляет глубину цвета в изображении. Глубина цвета — это количество бит, отведенное для описания каждого пиксела данных изображения. Таким образом, 4-битное изображение — это изображение, в котором каждый пиксел описывается 4-мя битами информации. Каждый пиксел такого изображения может быть представлен шестнадцатью различными цветами (2 в 4-й степени). 8-битное изображение может представить 256 цветов (2 в степени 8). Математическая модель для различных цветов может также применяться для градаций серого в изображении в оттенках серого. Как правило, сжатие Zip не подходит для полутоновых изображений. *(Полутоновое (тоновое) изображение — разновидность изображения, характеризующееся множеством значений тона, непрерывно изменяющихся в поле изображения. При репродуцировании можно получить, например, 256 уровней полутонов. — Прим. ред.)* Причина в том, что здесь, как правило, нет повторяющихся данных, при которых эффективно это сжатие. Лучше всего использовать сжатие Zip для штриховых изображений. *(Штриховое (бинарное, двухуровневое) изображение — двухкрасочное изображение с двумя значениями тона мини-макс, состоящее из элементов, которые имеют один уровень яркости (оптической плотности) по отношению к фону. К штриховым изображениям относятся графические рисунки,*

*чертежи, и прочие изображения, выполненные линиями, штрихами, точками, пятнами одной силы тона. — Прим. ред.)* Так что не рекомендуется применять метод Zip к полутоновым изображениям.

#### Другие методы сжатия без потерь

##### CCITT Group 3 и 4

Схемы сжатия по методу Международного консультативного комитета по телеграфу и телефону — CCITT (сейчас известен как Международный союз телекоммуникаций — International Telecommunications Union; ITU) Group 3 and 4 берут свое начало в области передачи факсимильных изображений. Данные схемы используются во всех современных факсах. Данная система работает, конвертируя монохромную информацию в пакеты, называемые pels. Затем эти pels используются при описании страницы. Данный метод может быть очень эффективным на страницах, имеющих хороший баланс черных и белых участков.

##### Режим Run Length Encoding

Следующий в ряду технологий сжатия — метод кодирования длин серий (Run Length Encoding или RLE). Метод RLE основан на преобразовании больших последовательностей данных (серий) в сжатом виде. RLE лучше всего подходит для страниц, на которых находятся большие участки черного и белого.

#### Сжатие с потерями против сжатия без потерь

Существуют несколько подходов и методов сжатия, применимых при создании файла PDF. Данные в файле могут быть сжаты в различной степени в зависимости от самого изображения и методов сжатия, применяемых к нему. Каждый метод

сжатия имеет свое собственное место в вашем файле. Здесь необходим обзор и основное понимание каждой схемы и того, что вы делаете с вашим изображением. Сжатие с потерями использует алгоритмы, предназначенные для сжатия файлов путем выборочного удаления частей изображения. При этом выбираются детали, которые человеческий глаз не очень хорошо замечает, так что делается относительно хорошая работа. В процессе теряется часть информации (деталей), и на некоторых изображениях могут быть заметны шумы. Данный метод идеален для использования изображений в электронном виде (на экране). Коэффициент сжатия может быть высоким в зависимости от ваших установок. Для создания файла PDF существуют следующие методы сжатия с потерями данных:

- JPEG (низкий — высокий),
- подвыборка,
- интерполяция,
- бикубическая интерполяция.

Сжатие без потерь несколько более консервативно, чем сжатие с потерями. Методы сжатия без потерь сохраняют всю пиксельную информацию изображения, байт за байтом. Хотя коэффициенты сжатия не могут быть такими высокими, как при сжатии с потерями, сохраняется целостность изображения. Данный тип сжатия рекомендуется для высококонтрастных изображений, штриховых иллюстраций и текста. Существуют следующие методы сжатия без потерь, включая сжатие монохромных изображений:

- Zip,
- CCITT Group 3,
- CCITT Group 4,
- Run Length Encoding.

## Сжатие JPEG

Алгоритм сжатия неподвижного изображения, разработанный Объединенной

экспертной группой по фотографии (Joint Photographic Experts Group — JPEG), относится к категории сжатия с потерями данных. Поскольку при данном методе теряется часть оригинальных пиксельных данных, вы оказываетесь в ситуации, когда необходим компромисс между размером файла и качеством изображения. Чтобы облегчить этот выбор, вам предлагаются несколько уровней сжатия JPEG:

Степень сжатия JPEG	Качество печати
Высокая	Низкое
Средне-высокая	
Средняя	
Средне-низкая	
Низкая	Высокое

Коэффициент сжатия изображений методом JPEG может варьироваться в зависимости от количества сжимаемых данных. Изображения с ровными переходами тонов сжимаются лучше, чем изображения с резкими тонами и изменениями цвета. Имейте в виду, что сжатие JPEG разработано для сжатия полутоновых изображений, либо полноцветных, либо в оттенках серого (черно-белых), на фотографиях. JPEG извлекает преимущества из ограниченности человеческого зрения. Первые удаляемые участки изображения находятся в зонах, содержащих небольшие искажения цвета, затем происходит движение в сторону следующих больших изменений. В качестве правила следует запомнить, что чем выше разрешение изображения, тем выше эффективность (коэффициент) сжатия JPEG. Причина в том, что переходы цвета здесь более ровные, а, соответственно, в наличии больше сжимаемых данных. Изображения, такие как черно-белые штриховые иллюстрации (1 бит на пиксел, имеется или отсут-

ствуем) демонстрируют возрастающий уровень шумов в изображении в соответствии с возрастанием степени сжатия JPEG. Изображения вроде штриховых иллюстраций и векторной графики не подходят для сжатия методом JPEG.

## Шрифты и встраивание шрифтов

Acrobat Distiller включает в себя сжатую и закодированную версию шрифтов для точного использования в конечном файле. Это основное преимущество Acrobat PDF.

- Acrobat Distiller должен работать со всеми типами шрифтов.
- Если вы используете шрифты TrueType, вы должны отдавать себе отчет во всех проблемах, могущих возникнуть при включении этих шрифтов в процесс.
- В качестве общего правила, если вы используете любой шрифт, встройте его в файл PDF.
- Шрифты OpenType могут смягчить многие проблемы.

Если вы не уверены относительно шрифтов, встройте их в ваш файл PDF — они не повлияют в значительной мере на увеличение размера файла и обеспечат точную передачу файла всем пользователям. Если вы конвертируете файл PostScript, у вас должна быть возможность встроить шрифты из вашего компьютера в файл PDF. Всегда включайте шрифты в код PostScript для встраивания их в файл PDF file, для пушей уверенности. Для компьютеров с Windows требуется встроить шрифт TrueType в поток PostScript. Вы также должны встроить этот шрифт TrueType в PDF, когда конвертируете файл PostScript с помощью Distiller. PostScript — это язык описания страниц, который выражается читаемым текстом.

В прошлом его часто называли инкапсулированный PostScript (EPS). EPS - это файл PostScript с картинкой для предварительного просмотра (preview). Существуют 2 типа EPS, ASCII на базе текста, и бинарный - шестнадцатеричный. Программы на основе векторной графики позволяют пользователям сохранять формат EPS, как правило, в виде формата ASCII.

В формате EPS ASCII существуют две версии графики. Одна версия представляет собой независимое от разрешения описание PostScript для печати на устройстве, поддерживающем PostScript. Другая версия — это пиксельная картинка для предварительного просмотра с низким разрешением PICT или TIFF, которая может отображаться без использования интерпретации PostScript. Благодаря этой функции программы верстки полос, такие как QuarkXPress, могут импортировать, обрезать, масштабировать графику, используя картинку для предварительного просмотра. Если к EPS не приложен файл для предварительного просмотра, программа отобразит серый прямоугольник. При этом трудно позиционировать или обрезать EPS. Сохраненный в формате EPS файл невозможно будет разгруппировать, повторно заполнить, а также нельзя изменить его цвет. Можно осуществить только следующие функции: повторное кадрирование, изменение формата и увеличение трансформации изображения. Большинство программ, осуществляющих цветodelение, работают с файлами EPS, поскольку они независимы. Файлы EPS не включают шрифтов, которые привели к неправильной печати более чем одного заказа. Тем не менее программы, выводющие EPS, имеют тенденцию сохранять шрифты с EPS. Среди прочих, Adobe Illustrator и InDesign делают это. Бинарные EPS похожи на версии ASCII и содержат картинки



для предварительного просмотра PICT, и собственно графику. Различие состоит в том, что вместо сохранения файла в качестве файла описания PostScript, они сохраняют список чисел, которые представляют пиксели. Бинарные файлы EPS успешно используются для вывода пиксельных цветных изображений при четырехкрасочном цветоделении.

## Встраивание шрифтов

Встроить шрифт — значит поместить его закодированную и сжатую версию в PDF-файл. Это гарантирует сохранение духа и буквы документа при его преобразовании. Для того чтобы встроить шрифт, сделайте его файл доступным для Distiller'a в процессе проведения данной процедуры. В Acrobat Distiller есть два варианта встраивания шрифта:

- Встроить шрифт целиком;
- Встроить сокращенную версию.

Если шрифт, используемый в документе, предназначен для вывода на печать, встраивайте его целиком. Это обеспечит его целостность на всех этапах процесса — от файла верстки до PDF. Если появится необходимость, вы сможете редактировать ваш текст позднее.

## Подстановочные шрифты

Несколько слов об Acrobat 4 и подстановке в нем гарнитур Arial и Times New Roman вместо Helvetica и Times. Подстановка шрифтов осуществляется только в том случае, если в документе использованы, но не встроены Helvetica или Times. Сегодня компания Adobe рекомендует подставлять и встраивать все используемые шрифты. В Acrobat версий 4 и 5 это произойдет автоматически при выборе настроек документа PrintOptimized (оптимизировано для принтера) или PressOptimized (оптимизировано для полиграфического процесса).

## Встраивание усеченных шрифтов

Встраивание шрифтов сохраняет первоначальный вид документа при его рассылке. Acrobat Distiller предлагает или встроить шрифт целиком, или воспользоваться его усеченной версией. Сокращенная версия шрифта содержит только те символы, которые вы использовали в документе. Этот остроумный подход позволяет, встраивая шрифт, уменьшать размер конечного файла. В этом заключается преимущество метода. Основной же его недостаток — невозможность дальнейшего редактирования текста, если некоторые символы отсутствуют.

Можно установить пороговое значение, определяющее, встраивается шрифт целиком или лишь его усеченная версия. Это значение вы можете установить в диапазоне от 1 до 100%. Например, порог установлен на 35%. В этом случае Distiller будет встраивать только использованные вами символы, если они составили менее 35% от общего числа в гарнитуре. Если вы использовали больше 35% (или другого значения, установленного вами), шрифт будет встроен целиком.

Если шрифт встраивается в момент создания файла, он будет использоваться машиной — «хостом» (удаленным компьютером) в том случае, если такой шрифт (того же названия и типа) отсутствует в ее системе. Предполагается, что так все и должно работать. Но, если автор файла слегка подредактировал шрифт и встроил отредактированную версию, а на хосте есть гарнитура с тем же именем, ваш измененный шрифт не отобразится — система подставит свой.

Чтобы обойти это препятствие, вы можете подставлять усеченную версию, установив порог на 99% (сокращенной версии шрифта присваивается уникальное имя). Хост будет использовать этот шрифт

в любом случае. В Acrobat 4 появилась также возможность устанавливать приоритет внедренного шрифта над шрифтом системы, но это сработает лишь, если данная опция включена и на хосте.

Установка флажка Embed All Fonts (встроить все шрифты) означает, что все шрифты, которые вы использовали в документе, будут встроены в окончательную версию PDF. Важно отметить, что шрифты должны находиться в пределах досягаемости Distiller'a во время работы. Для того чтобы гарантировать их наличие, лучше всего встроить их в PostScript или проводить процедуру Distiller на компьютере, где файл был создан.

### Опции встраивания шрифтов

У Distiller'a имеется больше опций встраивания шрифтов, чем у программы PDFWriter. Поскольку Distiller обрабатывает PostScript-код, созданный из нескольких источников, ему необходимо откуда-то брать данные о шрифте. Вам нужно сообщить программе, где искать файлы шрифтов в вашей системе.

Для того чтобы Distiller мог встроить в PDF шрифты TrueType, они должны содержаться в файле PostScript.

### Список Always Embed

Список Always Embed аннулирует все установки, касающиеся внедрения или невнедрения шрифтов. Другое приложение позволит вам создать серию «горячих папок» и настроить их индивидуально.

Добавление шрифтов в список Always Embed (встраивать всегда) осуществляется с помощью кнопок Add (добавить) и Remove (удалить). Если в файле используется один из шрифтов данного списка, эта установка имеет приоритет над флажком Embed All Fonts.

Для того чтобы Distiller гарантированно сообщал об отсутствии требуемого

шрифта Type 1, рекомендуется переместить файл со списком шрифтов. Он позволяет программе подставить свой шрифт взамен отсутствующего шрифта Type 1. Хотя это и отличная опция, для высококачественной репродукции нужен оригинальный шрифт, и неплохо бы пользователю не пропустить момент, когда Distiller не обнаружит нужного шрифта. Уберите файл superatm.db из папки Acrobat Distiller. Не стирайте его и не помещайте в корзину: просто переместите туда, где в будущем сможете найти. Для того чтобы вернуть его «в строй», поместите его назад в папку.

### Цвет (Color)

Самым большим шагом вперед в области цвета в Acrobat стала поддержка внедренных ICC-профилей для управления цветом. Определение управления цветом несложно и звучит как «применение программного обеспечения для контроля отображения и вывода цвета на различных цветовоспроизводящих устройствах таким образом, чтобы результаты совпали с запланированными».

Все начинается с Color Tab (закладки, которая содержит настройки цвета) в разделе Job Options (параметры рабочего задания) программы Acrobat Distiller. Будьте внимательны — в этом диалоговом окне дерево опций очень разветвлено. Неверные установки нанесут ущерб цвету напечатанного изображения. Всегда согласовывайте эти настройки с вашей типографией.

### Преобразование цвета (Color Conversion)

Что касается управления цветом, перед отправкой готового файла приходится пройти довольно длительный этап согла-

сований между клиентом и поставщиком услуг. В разделе Conversion (преобразование) закладки Color нужно оставлять флажок Leave Color Unchanged (оставить цвет без изменений) до тех пор, пока этот вопрос не возникнет. Важно, что Distiller позволяет тегировать (*маркировать, сопровождать данные тегами*. — Прим. перев.) только изображения и документы, предназначенные для создания профилей. Никаких изменений на уровне пикселей не вносится.

Если договоренность достигнута и имеется система управления рабочими потоками, поддерживающая управление цветом, довольно легко встроить в процесс тегированную информацию. Выберите метод маркировки и исходные профили тех цветовых пространств, которые используются в изображениях, затем внедрите теги в PDF-файл. В хорошо отлаженной системе управления цветом все изображения будут записаны в одном пространстве цвета. Установки Distiller'a позволяют тегировать и управлять несколькими пространствами цвета, но выбрать придется только одно.

### Настройка цвета (Color Options)

В Acrobat Distiller существует возможность использования предварительных настроек цвета. Параметры управления цветом и рабочих пространств цвета заданы в файле CSF (color settings file — файл параметров настройки цвета). Существует много уже готовых файлов этого типа, предназначенных для различных условий производства.

### Сохранить настройки наложения (Preserve Overprint Settings)

Иногда изображения — текст или графика — наносятся на сплошной фон. Если вы выберете эту опцию, все последующие установки будут проигнорированы.

Если же вы предвидите необходимость изменения порядка при нанесении красок на стадии печати, не выбирайте данную опцию.

### Вычитание из-под черного (Under Color Removal, UCR, Black Generation — генерация черного)

Целью вычитания из-под черного (UCR) является замена трех красок (голубой, пурпурной, желтой), формирующих серые тени изображения с площадью растровой точки от 70% и выше. Эти зоны печатаются с помощью черной краски. Это крайне эффективный метод уменьшения расходов на печатную краску.

Генерация черного, также называемая заменой серого компонента (Gray Component Replacement, GCR), подразумевает замену пропорциональных количеств голубой, пурпурной и желтой красок на черную в зонах ненасыщенных оттенков цвета с площадью растровой точки от 10%. Ненасыщенные серые тона возникают, когда голубая, пурпурная и желтая краски наносятся на материал последовательно. С помощью данной технологии можно существенно снизить расход краски на печатной машине.

Эти технологии используются при создании цветоделенных СМΥК-изображений из RGB-скана. Эта информация записывается в PostScript-файл тем же способом, что и функция преобразования.

Есть два варианта установки вычитания из-под черного и генерации черного:

- Сохранить (Preserve) — оставить установки в первоначальном виде, готовыми для использования. Опция не будет отображаться на экране, скорее, она будет использоваться только когда файл посылается на специфические устройства вывода, поддерживающие эту функцию.

- Удалить (Remove) — стереть из файла информацию, возникшую в результате использования данной функции. Также, как и кривые преобразования, установки вычитания из-под черного и генерации черного должны быть убраны из файла, предназначенного для распространения. Они необходимы только для печати.

## Функции преобразования (Transfer Functions)

Код PostScript в некоторых изображениях может содержать дополнительную информацию, называемую функциями или кривыми преобразования. Эта информация используется при выводе на специальных устройствах, «понимающих» эти кривые. При создании PDF-файла из потока данных PostScript вы можете воспользоваться следующими опциями, задающими кривые в результирующем файле.

- Сохранить (Preserve) — сохраняет функцию преобразования вместе с PDF-файлом. Эти данные загружаются, когда необходимо напечатать изображение. Photoshop обращается с ними таким же образом.
- Удалить (Remove) — удаляет любые связанные функции из PostScript-кода. Подходит для электронного распространения файла, т. к. кривые предназначены для специальных выводных устройств.
- Применить (Apply) — изменяет цвета файла согласно кривой преобразования и удаляет ее.

## Сохранить полутоновые растры (Preserve Halftone Screens)

Углы полутоновых растров различной площади, частоты и формы генерируются с целью формирования изображения в различных приложениях для различных

выводных устройств. Эта информация должна быть сохранена для последующего вывода на печать. Если она теряется в процессе преобразования, будут использованы установки по умолчанию конкретного устройства вывода. Ставя флажок при установке, вы сохраняете информацию о растре в PDF-файле.

## Смесевые цвета (Spot Colors)

Начиная с PDF 1.2 (Acrobat 3), смесевые цвета (такие, как Pantone) интегрируются в PDF. Поддержка изображений из смесевых красок была реализована только в PDF 1.3 (Acrobat 4). Тем не менее Distiller 3 распознавал только цвета смесевых красок, описанные с помощью языка PostScript Level 2. Некоторые программы, включая QuarkXPress, все еще продолжают использовать процедуры PostScript Level 1. Результирующие файлы должны конвертироваться в формат Distiller 3 с использованием соответствующих пролог-кодов. Сейчас процедура конвертирования реализована в Distiller 4, и цвета смесевых красок уже без оговорок включаются в PDF-файл. Однако это привело к тому, что Distiller больше не может перевести их в триадные (из-за выключения функции пролог/эпилог). Если такая конверсия все же потребуется, мы рекомендуем использовать другие инструменты, например, PitStop, Quite A Box of Tricks, pdfOutput-Pro, Agfa Apogee Create и CrackerJack.

В процессе редактирования с помощью Adobe Illustrator могут конвертироваться и отдельные элементы. Необходимо использовать инструменты предпечатной проверки (preflight) для выявления цветов смесевых красок, содержащихся в файле. PitStop позволяет конвертиро-

вать отдельные цвета смесевых красок в оттенки серого, RGB и CMYK, а также в другие смесевые цвета. Одна из функций предпечатной проверки — осуществлять автоматический перевод всех цветов смесевых красок в цвета триадных красок.

## Дуплекс (Duotones)

Дуплекс — это изображение в оттенках серого, выведенное в два цвета. Вторым цветом (не черным) обычно является смесевая цвет другого оттенка. Если используются три или четыре цвета, изображение называется триплексом или полицветным изображением. *(По определению: дуплекс — авторипный способ печати (авторипия), применяемый для репродуцирования черно-белых полутонных оригиналов двумя печатными красками, одна из которых обычно черная, а вторая — серая, палевая, голубая, коричневая и пр. Дуплекс делает печатное изображение, особенно воспроизведенное с черно-белых фотографий, выразительнее, чем обычное однокрасочное, а при использовании серой краски увеличивается оптический интервал изображения. Дуплекс не следует смешивать с репродуцированием изображения на сплошном цветном фоне (сетке) или фоновой плашке. Дуплекс это: а) печать двумя красками разного цвета; б) печать черной и серой красками. — Прим. ред.)*

Такие изображения обычно создаются в Photoshop и помещаются в макет в виде EPS-файла. Только с включением цветового пространства DeviceN в язык PostScript 3 стало возможным должным образом обрабатывать полицветные изображения. До этого эффект достигал-

ся путем помещения изображения в оттенках серого на все цветоделенные изображения. На тех цветоделениях, где изображение не предполагалось, градации сводились к нулю.

## PDF/X

PDF/X — не альтернатива PDF. Это усеченный вариант формата, предназначенный специально для обмена данными на этапе допечатной подготовки. PDF позволяет делать много операций, ненужных в полиграфии, а это может вызвать проблемы при выводе высококачественных изображений. PDF/X можно воспринимать как стенографический способ записи всего того, что вам необходимо, в файл, который, скорее всего, напечатается без искажений — понимают ли те, кто его печатает, принцип его работы, или нет.

На одном конце шкалы находятся файлы приложений, такие как документы QuarkXPress. В них можно внести любые изменения, если только у вас установлена программа. К сожалению, получатель файла может сделать это случайно, а результаты печати слишком зависят от многих факторов среды, в которой запущен QuarkXPress.

На другом конце — контактные копии. Они напечатываются абсолютно так, как ожидается, если обеспечить необходимые калибровку и разрешение.

Между ними находятся другие инструменты, уменьшающие гибкость и повышающие надежность процесса. Это форматы PostScript, EPS, PDF, PDF/X, и TIFF/IT ПОД «PostScript» здесь мы понимаем формат в целом. Всегда есть возможность подтолкнуть его к тому или другому полюсу, используя специальное программное обеспечение. В Северной

Европе многие используют ProScript, ограничивающий возможности EPS. Файл ProScript EPS можно разместить где-то между PDF и PDF/X.

Точно так же надлежащее использование инструментов предпечатной проверки в PDF позволяет получить файл, который разместится гораздо ближе к PDF/X по шкале надежности. PDF/X — удобная и подробная спецификация того, что вы хотите иметь в вашем «надежном» PDF-файле.

Любая передача файла — будь то от одного дизайнера другому, сидящему за соседним столом или из рекламного агентства издателю журнала — предполагает нахождение оптимальной позиции на этой шкале. Другими словами, есть формат файла, оптимально подходящий для конкретного сеанса обмена. В некоторых случаях вы можете испытать давление, навязывание вам определенного формата (например, из соображений совместимости процессов), но в целом выбор форматов передачи готовых к печати файлов должен делаться в пользу более надежных и менее редактируемых.

Это не означает, что реклама и другие файлы для печати должны посылаться в виде контактных копий — этот формат слишком негибок для обмена, хотя есть задачи, для которых он является наилучшим решением (обычно это коммуникации между издательствами и типография-

ми). Для внутрифирменного обмена, когда отношения отправителя и получателя не оформлены договором, вполне подойдут форматы TIFF/IT-P1 или PDF/X-1.

Стандарт разбит на PDF/X-1, PDF/X-1a и PDF/X3 - форматы, предназначенные для «слепого» обмена, заключающие всю техническую информацию внутри единственного файла и не требующие пересылки дополнительных данных. От издателя требуется лишь сделать свои спецификации доступными для агентств и бюро допечатной подготовки. Понадобится указать форматы страниц, допуски на обрезку, количество и тип цветопробы, присылаемых вместе с файлами и принимаемые форматы. Никаких дальнейших переговоров для подготовки PDF/X-файла не потребуется.

PDF/X-2 предназначен для тех случаев, когда требуются дополнительные согласования между отправителем и получателем файла. Допустим, у адресата уже установлены некоторые шрифты, которые, соответственно, не требуют внедрения, или у него есть картинки в высоком разрешении, которыми можно заменить просмотревые. PDF/X-1 основан на PDF 1.2 и нескольких фрагментах PDF 1.3, указанных в спецификации Adobe Technical Note 5188 (PDF 1.2 - используется в Acrobat 3, а PDF 1.3 - в Acrobat 4).

В эти форматы не включено цветовое пространство DeviceN.

# Растрирование

## Полутона

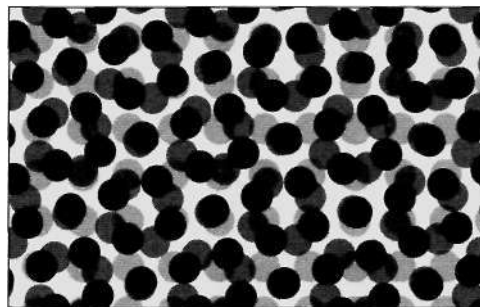
Для печати нам необходимы бумага (белый цвет) и краска (подразумевается черная). Поэтому напечатать штриховое изображение не составляет проблемы. Все белые зоны будут переданы цветом бумаги, а изображение будет напечатано черной краской. Но если нужно воспроизвести полутона, оттенки серого передаются с помощью серий точек различного размера, получаемых фотомеханическим способом. Точки различного размера создают иллюзию тонов различного оттенка серого или любого другого цвета. Скопления меньших по площади точек создают впечатление светло-серого, а более крупных — темно-серого оттенков.

Давайте сначала обратимся к оригиналу — безрастровой фотографии. Под мощным микроскопом (лупа не годится) вы увидите, что изображение на фотографии состоит из маленьких зерен галоида серебра. Чем больше зерен на участке, тем темнее изображение, чем меньше — тем оно светлее.

Растрирование появилось в XIX веке как средство передачи непрерывного тона и живописных иллюстраций с помощью печати. Обычно это двухуровневый, бинарный процесс. Примерами изображений с непрерывным тоном (безрастровых) являются фотографии, живопись акварелью и маслом, графические работы.

Печать бинарна, поскольку является процессом, использующим значения

да/нет. Краска на данном участке изображения либо присутствует, либо отсутствует. Вообще, не существует средств для изменения визуальной интенсивности краски на конкретном небольшом участке. Печатная машина позволяет регулировать плотность краски (ink density), но только для всего печатного поля или, как на большинстве машин автотипных способов печати, на участках шириной 1–2 дюйма. *(По определению: автотипия (автотипная печать) — технология воспроизведения полутонных оригиналов путем преобразования полутонного изображения в растровое (в микроштриховое) при помощи полиграфических растров или специальных компьютерных программ. При воспроизведении цветных полутонных оригиналов способами плоской, высокой, трафаретной и одного из видов глубокой (глубокая ав-*



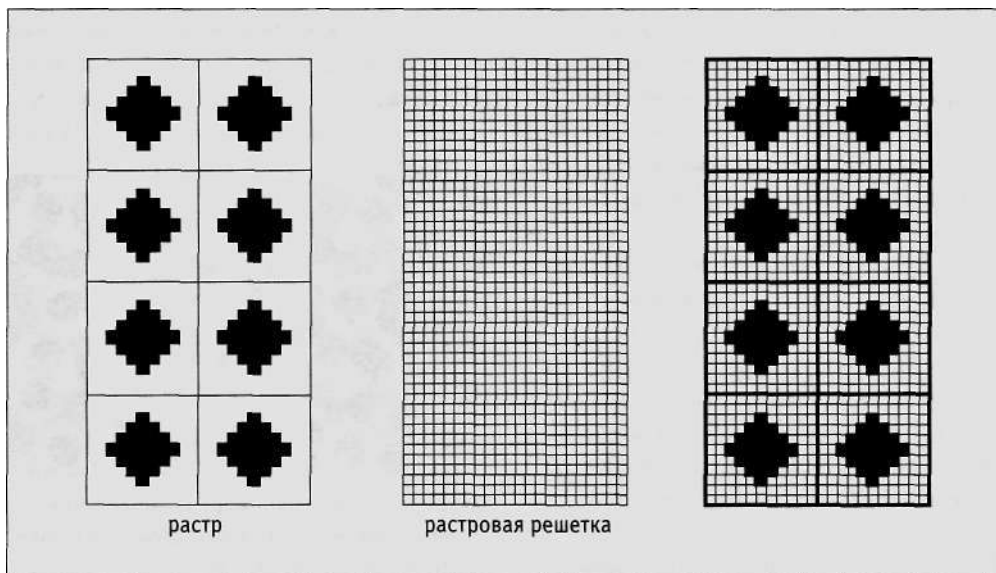
**В триадной печати четыре группы точек взаимно перекрывают друг друга, создавая иллюзию оттенков серого.**

тотипия) печати используется автотипный синтез цвета. Автотипный синтез цвета — получение оттенков цвета на оттиске путем совмещения растровых или штриховых изображений отпечатанных красками разных цветов, например, триадными красками желтой, пурпурной, голубой и черной (СМУК). Изображения состоят из микроэлементов (растровых элементов, растровых точек) или штрихов, имеющих одинаковую толщину красочного слоя на оттиске. Микроэлементы могут иметь одинаковую площадь и разную частоту расположения (частотная, стохастическая растровая структура) или разную площадь и постоянную частоту (регулярная растровая структура), а также и разную площадь, и разную частоту (нерегулярные, корешковые, зернистые растровые структуры). При этом суммарное цветное полутоновое изображение формируется разноцветными растровыми элементами (точками или микроштрихами) При наложении рас-

тровых элементов изображения на оттиске в процессе печатания автотипный синтез цвета носит смешанный аддитивно-субтрактивный характер. — Прим. ред.)

Создание полутонов необходимо, чтобы передать на печати непрерывные тона; цвет запечатываемого материала помогает этому визуальному подлогу, и, если не слишком приближать оттиск к глазам, репродукция выглядит в большинстве случаев как оригинал. Имитация полутонов (dithering) — это процесс превращения непрерывного тона в структуру, состоящую из мелких участков, практически неразличимых глазом. Если элементы достаточно невелики, структура не воспринимается визуально.

Есть много способов создания различных тонов с помощью карандаша; то же верно и для пикселей цифрового изображения. Представим, что с помощью карандаша и бумаги мы заполняем четыре квадратика сетки черной краской: поставим в каждом их углу по точке. Страница пока выглядит белой с четырьмя маленькими точками в углах. Если мы начнем те-



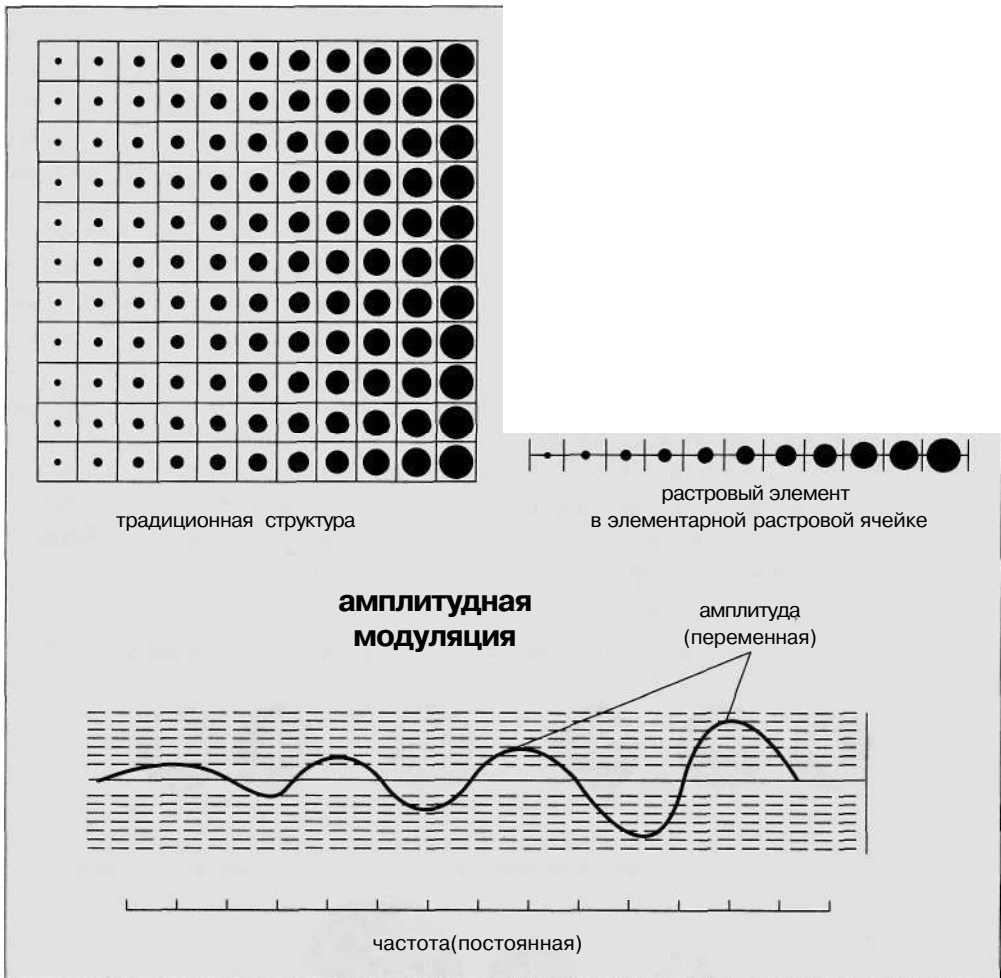


перь заполнять точками соседние с первыми четырьмя квадратики, мы получим четыре более крупных точки. Если мы продолжим, четыре точки увеличатся, и страница станет выглядеть темнее. В конечном счете, мы заполним точками всю страницу, и она станет черной.

С помощью крошечных пикселей, составляющих сетку, мы можем напечатать на бумаге множество градаций серого тона. Заметьте, что при этом мы используем только два варианта — да или

нет, черный или белый. Мы либо заполняем квадратики (бит=1=да), либо оставляем их пустыми (бит=0=нет). Так мы создаем градации серого тона.

Четыре точки, возникшие из ничего и «зачернившие» всю страницу, могут быть названы растровыми точками, а серые тона изображения могут быть переданы присвоением пикселу различных значений — да или нет. Пикселы имеют гораздо меньшую площадь, чем сам растр, но они, объединяясь, формируют растровую



При традиционной или амплитудной модуляции для имитации градаций серого используют растровые точки различного размера. Частота их постоянна, но пространственная амплитуда (площадь) меняется.



Изображение справа — увеличенный фрагмент с газетной фотографии, приведенной слева.

точку. Сами по себе растровые точки очень невелики, и видны только под увеличением. Изображение, воспроизведенное таким способом, может выглядеть практически идентичным оригиналу.

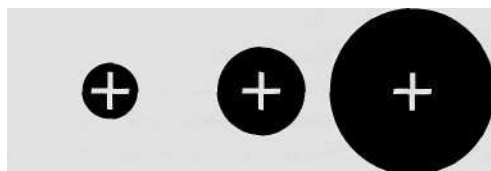
Растрирование — это способ амплитудной модуляции (АМ) и является одним из методов имитации полутонов, используемых в полиграфии. Другим является частотная модуляция (ЧМ). Растрирование и имитация полутонов — синонимы. *(По определению: растрирование — преобразование полутоновых и штриховых изображений в микроштриховые с помощью полиграфического растра (в репродукци-*

*онных фотоаппаратах и контактно-копировальных станках) или с использованием аппаратных и программных средств (в издательских системах). — Прим. ред.)* До широкого распространения растрирования обычным средством для передачи тоновых переходов на печати было гравирование линий на деревянном или металлическом носителе. Эта технология до сих пор используется в глубокой печати, особенно при выпуске денежных знаков. Посмотрите внимательно на любую банкноту или ценную бумагу: вы увидите тонкие линии разной толщины, имитирующие тоновые переходы.

В ЧМ-растрировании точки одного размера расположены с различными интервалами.



В АМ-растрировании точки различного размера располагаются на одинаковых расстояниях.



Растривание — самый распространенный метод передачи тональности на печати. Он имеет периодическую природу, т. к. структуры (точки), используемые в этом процессе, равномерно распределяются по всей площади изображения. Уровень тоновоспроизведения определяется площадью этих точек. Тональность имитируется путем нанесения точек большей или меньшей площади. В светлых участках изображения точки занимают меньшую площадь и могут совсем исчезать; в темных участках они больше и могут сливаться в плашку, как на фотографии с газетной полосой, которую мы приводим ниже. Все растровые точки имеют одинаковую оптическую плотность, но различаются по площади. Размер точки обычно выражается в процентах запечатки конкретного участка изображения. Если три четверти его покрыто растровыми точками, площадь точки считается за 75%. С помощью большинства печатных процессов офсетной плоской печати можно получить точку от 3% до 97%, в некоторых случаях этот диапазон шире, в других — результат хуже.

### Пятно, точка, пиксел

Эти определения часто — и некорректно — смешивают. Пятно — возможный наименьший элемент изображения в экспонирующем устройстве. Например, большинство настольных лазерных принтеров могут нанести на бумагу 600 пятен на дюйм (spots per inch, spi), но это зачастую преподносится маркетологами как «600 точек на дюйм» (dots per inch, dpi). Другие устройства — например, фотонаборные автоматы и СТР-устройства, могут нанести до 5 тыс. пятен на дюйм, хотя в основном их диапазон составляет от 1 200 spi до примерно 3 600 spi.

Точка — это структура, состоящая из пятен, в растровой или любой другой

псевдотоновой структуре. Каждая точка находится в «ячейке» и состоит из пятен, нанесенных выводным устройством; пятна могут экспонироваться или наноситься другим способом.

Точка может быть амплитудно-модулированной, частотно-модулированной или простой бинарной точкой, называемой битовой.

Пиксел — двумерная точка, наименьший элемент цифрового безрастрового изображения. У пиксела, в отличие от бинарного пятна, есть глубина цвета, обычно, составляющая до 8 бит. Именно комбинация этих битов определяет относительную яркость и цвет пиксела. Большинство систем экспонирования могут отобразить 256 дискретных оттенков в одном пикселе, или 28 оттенков серого в диапазоне от белого до черного тонов.

Очень просто вычислить: сочетая три пиксела, присвоив их 256 оттенков серого красному, зеленому и синему цветам, мы можем получить на RGB-мониторе миллионы оттенков цвета. Изображение в оттенках серого содержит лишь один канал; RGB содержит три канала серого, присвоенных красному, зеленому и синему цветам.

Разрешение цифрового безрастрового изображения - серого или в пространстве RGB — измеряется в пикселах на дюйм (pixels per inch, ppi), несмотря на то, что часто в отношении пикселов используются «точки на дюйм». Разрешение цифровых безрастровых изображений обычно варьирует от 72 ppi до 3 400 ppi. Картинки с низким разрешением подходят только для отображения на мониторе, тогда как другие пригодны для печати.

В процессе преобразования непрерывного цифрового тона в растр значения пиксела конвертируются, чтобы получить растровую точку, которая имити-

рует соответствующий тон оригинала. Нет необходимости создавать или получать (с помощью сканирования или цифровой фотографии) изображения разрешением более 300 ppi, так как эта информация будет преобразована в растровые точки.

Чисто растровые или двухуровневые изображения, такие как штриховая графика, сканированный шрифт, псевдополутоновые точечные изображения, растрингованный шрифт не содержат полутонов. В них бит имеет значение да/нет и напрямую коррелирует с пятном выводного устройства. Вы можете создавать битовые изображения в Photoshop, и это был единственный вид изображения, который можно было создать на первых компьютерах типа Macintosh (MacPaint) или IBM PC, так как их дисплеи могли отображать только простые битовые структуры, а мощности не хватало для того, чтобы обрабатывать двумерные пиксели.

Битовые карты очень высокого разрешения используются для управления большинством печатающих и экспонирующих устройств. Там, где находится бит на карте, возникнет пятно на носителе.

Этим носителем может быть бумага, фотопленка, печатная форма или электрографический барабан.

Растровая структура, создаваемая растровым процессором (Raster Image Processor, RIP, РИП), является битовой картой точек выводного устройства. На входе РИПы получают безрастровое изображение, векторную графику, текст и битовые изображения и генерируют битовое изображение, содержащее растр, которое будет загружено в экспонирующее устройство.

Большинство лазерных экспонирующих устройств имеют адресуемую сетку пятен. Их двумерный массив использу-

ется для формирования ячеек, внутри которых при экспонировании возникает растровая точка.

## Параметры растра

Внешний вид растровой структуры зависит от трех факторов: линиатуры растра, угла растровой структуры и формы растровой точки.

## Линиатура растра

Линиатура растра — это частота рядов точек в растрированном изображении, обычно выражаемая в линиях на дюйм (lines per inch, lpi) или линиях на сантиметр. Чем выше линиатура, тем более плавными кажутся тоновые переходы, тем более изображение напоминает безрастровый оригинал. Высоколиниатурные изображения обладают лучшей детализацией и резкостью.

В конце концов, дальнейшее увеличение линиатуры становится неэффективным, так как растр все равно перестает быть заметен при значениях более 200 lpi. В экспериментальных тиражах удавалось достигнуть 1000 lpi, но это скорее проверка технологических возможностей, имеющая мало отношения к повседневной работе типографий.

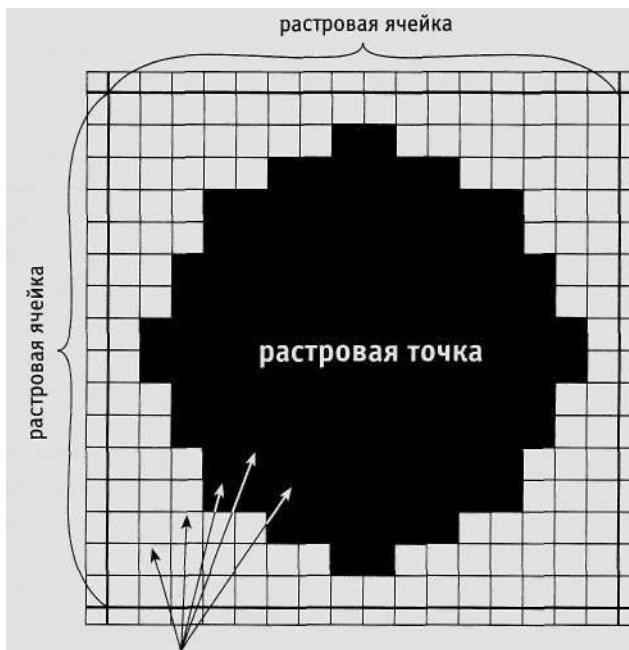
Высокая линиатура — не всегда благо, и выбор значения диктуется конкретным печатным процессом и используемыми материалами. Высокие линиатуры приводят к потере детализации в средних тонах и увеличению растискивания — растровые точки увеличиваются в размере в процессе печати из-за влияния многих факторов, а иногда в тенях, будучи крупнее, они могут полностью сливаться, образуя плашку. Вот почему для любого вида печати существуют практические ограничения по линиатуре.

Это легко понять на примере газетной печати, где бумага невысокого качества,

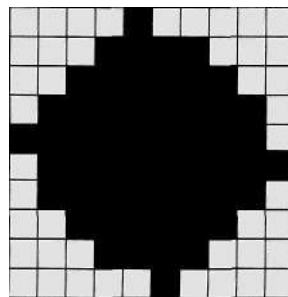
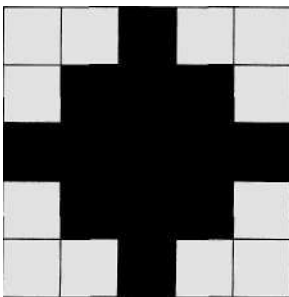
сильно впитывающая, и запечатывается на очень высоких скоростях с нестрогими допусками. При печати большинства газет используется линиатура от 65 до 100 lpi; чуть выше — и изображения начинают больше напоминать размытые пятна. В противоположность этому, печать на дорогой, мелованной, очень гладкой бумаге с помощью новой печатной машины вполне допускает линиатуру 200 lpi и вы-

ше, поскольку при таких условиях тираж менее уязвим для растискивания и «забивания» изображения. Для коммерческой печати характерны линиатуры от 133 до 175 lpi, а особенно часто используется значение 150 lpi. Для книжно-журнальной продукции используется линиатура — 133 lpi.

В других видах печати используются различные линиатуры. Флексографская



элементарная ячейка адресуемой сетки пятен



Две полутоновые ячейки, содержащие 25 пятен (слева) и 100 пятен (справа). Чем больше матрица, тем большее число пятен она может содержать и тем больше отображается уровней серого.

печать ограничена 150 линиями на дюйм, при том, что достижение этого значения трудоемко и на этапе допечатной подготовки, и при печати.

В глубокой печати не используется традиционный растр, и с помощью этого вида печати можно создать иллюзию непрерывного тона даже на дешевой бумаге. По большей части линиятура этого процесса составляет 150—200 lpi. Трафаретная печать (также известная как шелкография — притом, что шелк уже десятилетиями не используется в процессе) имеет ограниченный диапазон линиатур с максимально технически возможным значением 133 lpi.

В цифровых печатных системах, как те, что производятся Xerox, Xeiikon и Indigo, используется сложный многоуровневый процесс формирования точки для создания иллюзии высокой линиатуры при ограниченном разрешении. Эти машины имеют возможность варьировать не только площадью растровой точки, но и ее плотностью расположения точек на поверхности печати, тем самым имитируя множество градаций серого при низком разрешении.

Разрешение устройства или носителя изображения — основной фактор, ограничивающий линиатуру. Именно от разрешения зависит, появятся ли такие нежелательные эффекты, как полосатость печатного оттиска. При попытке воспроизвести градиент или виньетку с высокой линиатурой на устройстве с недостаточным разрешением, на оттиске появятся полосы, т. к. градаций серого окажется недостаточно, чтобы передать плавный переход тона. Это также может вызвать постеризацию (*оконтуривание, придание изображению «плакатного» вида.* — Прим. перев.) фотографического изображения. Постеризованные изображения выглядят полосчатыми, им не-

достаает градаций цвета. (*По определению: постеризация — потеря количества уровней тонового диапазона, при которой становится визуально осязаемый ступенчатый переход от одного уровня тона к другому; постеризация проявляется как резкий скачок градационных тоновых переходов на оцифрованном изображении.* — Прим. ред.)

Так как обычно растровая ячейка имеет размер 16 x 16, максимально возможная линиатура устройства определяется путем деления его разрешения на 16. Так, лазерный принтер с разрешением 600 dpi может воспроизвести 256 уровней серого при линиатуре 31,5 lpi. Более высокое разрешение требует растровых ячеек меньшего размера, и, соответственно, линиатура таких устройств должна быть выше. В фотонаборном автомате обычно используется несколько разрешений. При 1 800 dpi максимальная линиатура, при которой можно получить 256 оттенков серого, составляет около 112, но повышение разрешения до 2 400 dpi позволяет получить тот же результат уже при 150 lpi. Многие изображения не требуют присутствия всех 256 градаций серого и будут выглядеть идентично при одинаковой линиатуре и разных разрешениях.

Разрешение безрастрового оригинала также может накладывать ограничения на максимально допустимую линиатуру. Поскольку непрерывные тона преобразуются в растровые точки, нет необходимости при их сканировании или съемке придерживаться разрешения выходного устройства. Это неплохо, поскольку выполнение такого требования привело бы к созданию гигантских по размеру графических файлов. Обычное разрешение для безрастровых оригиналов — 300 dpi, и оно отлично воспроизводится при линиатуре 150 lpi.

Если разрешение будет более высоким, увеличится, и иногда значительно, время обработки файла на растровом процессоре; при этом на качество репродукции это не повлияет. Однако если разрешение слишком низкое, репродукция может иметь жуткий вид, с очень заметной пикселизацией, т. е. присутствием крупных, сильно заметных пикселей на изображении. Этот эффект легко наблюдать, если напечатать безрастровую картинку с интернет-страницы на любом настольном принтере.

Основное правило, касающееся безрастровых изображений — сканируйте или создавайте их с разрешением, в два раза превышающим линиатуру. Картинка, которая будет печататься при 133 lpi, может быть отсканирована на 266 ppi.

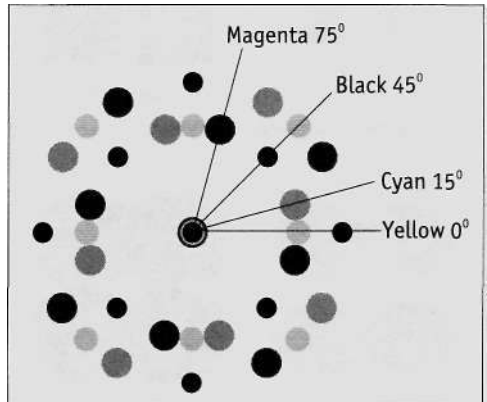
Некоторые изображения можно сканировать при более низких разрешениях без потери качества репродукции, но это зависит от сюжета и требует тестов и цветопроб. Низкоконтрастные снимки без особой детализации не будут выглядеть пикселизованными даже при низком разрешении, тогда как изображения с множеством деталей значительно потеряют в качестве, если разрешение будет недостаточным для выбранной линиатуры. Безопасней всего сканировать с разрешением, равным удвоенной полиграфической линиатуре.

### Углы растровой структуры

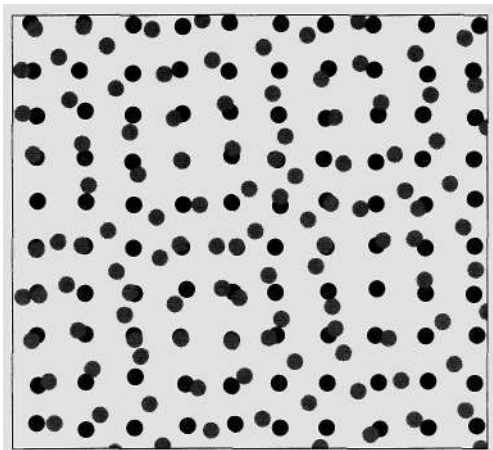
Полутона представляют собой линии, состоящие из точек. Обычно на этапе допечатной подготовки они поворачиваются на определенные углы, чтобы в будущем минимизировать вероятность появления видимой регулярной структуры. Самый простой угол растра — 45°, т. к. под этим углом он наименее заметен. При черно-белой печати или печати в одну краску угол практически всегда составляет 45°.

При многокрасочной печати самая темная краска обычно печатается под углом 45°, следующая за ней по светлоте печатается под углом 75°, и т. д. В идеале углы растров всех красок должны отличаться на 30°. У нескольких красок не может быть одинакового угла растра, кроме того, они не должны отклоняться друг от друга на величину, отличную от 30°, иначе появляется муаровая структура. В четырехкрасочной триадной печати черная краска имеет угол 45°, пурпурная — 75°, голубая — 15° и желтая — 0° (90°). Четыре краски невозможно напечатать с шагом в 30°, поэтому для отступления от правила выбрана желтая краска, как самая светлая и поэтому не способная спровоцировать появление муара.

Четыре триадные краски, будучи напечатанными, образуют структуру, называемую растровой розеткой, в которой точки каждого растра располагаются вокруг одной «общей» точки триадного цвета, полученного их последовательным наложением. Существуют и другие формы розеток, но эта наиболее распространена. Если растровые точки меняют площадь, меняется цвет растровой розетки. Розетки могут частично перекрывать друг друга.



Идеальная растровая розетка при триадной печати.



Неправильно выставленные углы растра приводят к возникновению муара.

Если один из углов растра отклонится на несколько градусов, появится муаровая структура, как на рисунке слева.

Муар может появиться, даже если углы растра выставлены верно, но этот эффект можно подавить, изменив линиатуру каждой краски на несколько lpi или увеличив общую линиатуру всех четырех красок. Муар и борьба с ним стали основной побудительной силой при создании 4М-растра, к которому мы скоро перейдем.

### Форма растровой точки

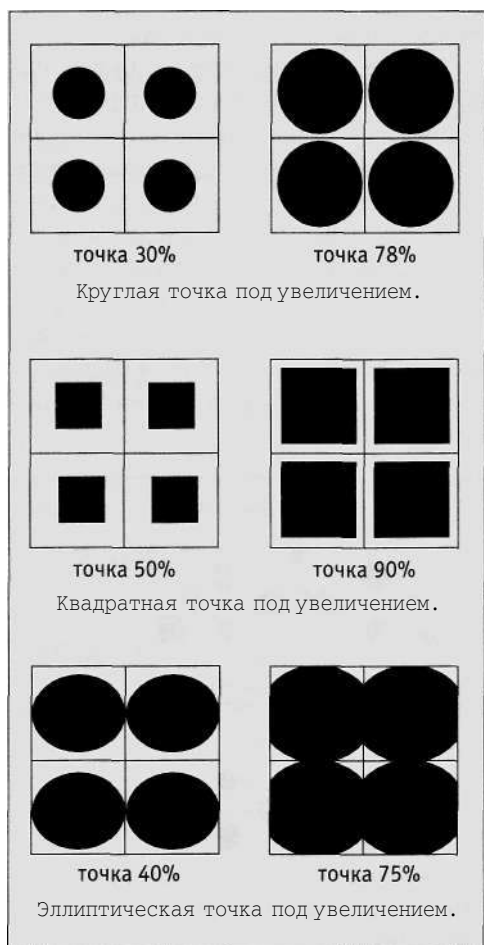
До пришествия цифровых методов растривания растровая точка традиционно имела круглую форму. Не существовало простых методов изменения ее геометрии. Цифровые устройства позволяют получать точки различной формы, и на сегодняшний день наиболее распространена эллиптическая.

Круглые точки, несмотря на свое название, начинают больше напоминать квадратные, достигая плотности в 50%, а это может вызвать резкий тоновый скачок, т. к. углы точек начинают соприкасаться. Эллиптические точки так себя не ведут. Вообще, форма точки задается растровым процессором устройства, и причина менять ее находится редко.

Примеры на рисунке слева под большим увеличением показывают три различные формы точки, экспонированной под углом 45 градусов. Вы можете видеть, как «круглые» точки становятся квадратными ближе к правому нижнему углу изображения.

### Оттенки

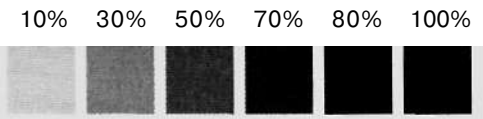
Это участки, не залитые краской, не являются плашкой, а с неким процентным содержанием краски. Они часто используются для имитации серых тонов, если это черная краска, или светлых оттенков





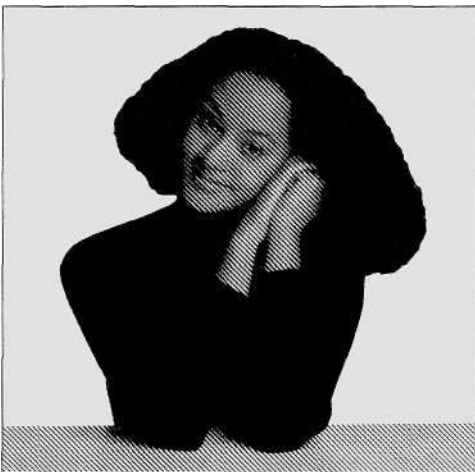
цвета — другими красками. Многие дизайнеры эффективно используют оттенки, работая с ограниченным числом красок. Оттенки очень эффективны при использовании специальных красок, например металликов. Гораздо дороже печатать четырьмя красками вместо двух, а очень много удачных работ напечатано вообще в одну краску.

Вот несколько оттенков черной краски:



### Другие методы имитации полутонов

Помимо традиционного растривания, есть несколько способов получения псевдорастровой структуры, дающих удовлетворительные результаты. Как говорилось ранее, до сих пор находит применение метод гравирования для создания эффекта ксилографии. (*Ксилография*— 1) способ высокой печати, при котором печатная форма изготавливается путем ручной резьбы на деревянных



Линейный растр.

досках; 2) листовое издание, представляющее собой оттиск с изображения, выгравированного на деревянных досках. — Прим. ред.)

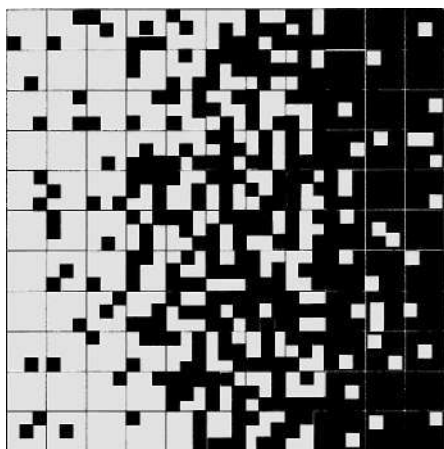
Плагины к Photoshop — например Andromeda Screens, могут генерировать множество пользовательских и художественных растров. Например, изображения могут быть обработаны с помощью линейного растра, что приводит к интересным эффектам (см. рисунок).

### 4М-растривание

В отличие от традиционного растривания, метод частотно-модулируемого растривания (ЧМ-растривание), часто (и довольно некорректно) называемый «стохастическим» растриванием, разбивает непрерывный тон на нерегулярно расположенные точки. «Стохастический» же по определению означает, что растр генерируется случайным образом, что на самом деле не так.

Имитация непрерывного тона возникает благодаря созданию большего или меньшего числа одинаковых по размеру точек внутри ячейки, напоминающей полутоновую ячейку в координатной сетке устройства. Все точки имеют одинаковый размер, поэтому именно их число (частота), а не площадь (амплитуда) определяет тональность изображения, растрируемого с помощью этого метода.

Метод 4М-растривания используется почти повсеместно в струйной печати, так как этот вид печати, с его относительно ограниченным разрешением и соответствующим недостатком градаций серого, неспособен воспроизводить обычную растровую точку. ЧМ-точки обычно имеют размер от 14 до 40 мкм, в зависимости от вида печати и запечатываемого материала. Программы для ЧМ-растривания обычно поставляются дополнительно к РИПам фотонаборов и

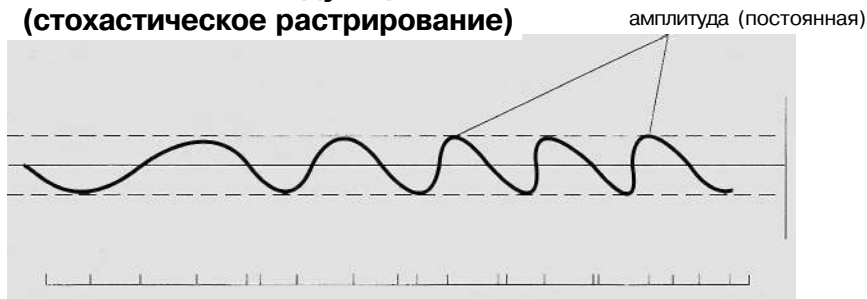


стохастическая структура



растровый элемент  
в элементарной растровой ячейке

### частотная модуляция (стохастическое растривание)



частота (переменная и случайная)

СТР выводных устройств и стоят дополнительных денег.

В основе концепции ЧМ-растривания лежит то, что точки, расположенные случайным образом, не могут вызвать появление муаровой структуры. Программы для ЧМ-растривания используют сложные математические алгоритмы для расчета оптимального, псевдослучайного расположения точек так, чтобы те не вызывали на изображении появления артефактов. С пришествием технологии СТР, исключившей одну из причин растрискивания, для ЧМ-растривания наступил звездный час. Вот пример очень

грубого 4М-растра, полученного по методу, более-менее схожему с тем, что использовался в старых программах обработки изображений типа MacPaint.

Значительным преимуществом ЧМ-растривания является отсутствие углов поворота растра, что, в свою очередь, исключает всякую возможность появления муара. Этот метод также улучшает внешний вид непрерывных тонов в растривании изображении за счет избавления от регулярности размещения растровых точек. В ЧМ-растриванных изображениях мелкие детали отображаются более четко. Недостатком этого ме-



Грубый, простой ЧМ-растр.

тогда можно считать увеличение растаскивания в изображениях, подготовленных для традиционного растривания, а также зернистость, особенно в зонах ненасыщенных тонов.

ЧМ-растривание довольно медленно входило в моду со времени своего появления в середине 90-х, хотя этот метод обещал существенно улучшить качество флексографской печати и применялся в высококачественных гляцевых журналах и каталогах благодаря своей высокой детализации и хорошей резкости.

Как упоминалось ранее, небесполезно использовать частотно-модулированный растр и при многокрасочной печати с использованием более 4 красок с использованием технологий «высокой верности» (hi-fi), например, по системе Hexachrome, использующей более четырех основных красок СМУК, добавляя пятую (оранжевую) и шестую (зеленую) краски. При этом последние должны делить углы растра с двумя из четырех триадных красок — обычно с голубой и желтой, а в таких условиях муар возникнет непременно (*один из мифов в полиграфии. — Прим. ред.*). ЧМ-растривание избавляет от этой проблемы.

## Многоуровневое растривание

Цифровые печатные машины, которые очищают и заново экспонируют носитель изображения, как и электрофотографические устройства, использующие сухой и жидкий тонеры, способны модулировать мощность и площадь контакта электрического заряда, попадающего на экспонируемый барабан.

Таким образом, барабан способен воспринимать слои цветного тонера различной плотности или толщины, изменяя тональность без модуляции площади точки. Это позволяет цифровым печатным машинам имитировать большее количество оттенков серого тона, чем позволяет их реальное разрешение.

Большинство таких устройств работает при разрешении до 800 spі (пятен на дюйм), и без этих возможностей они, пытаясь воспроизвести больше градаций серого, были бы ограничены очень малой линиатурой растра. Но благодаря такой функции, видимая линиатура достигает 150—175 lpi. Многие цифровые машины поддерживают также ЧМ-растривание.

## Растиекивание растровой точки

Все виды печати в разной степени испытывают влияние растискивания растровой точки, или, что более корректно, повышение ее тонового значения. Это и настольные струйные и лазерные принтеры, цифровые печатные машины, и все традиционные печатные машины. Некоторые печатные процессы подвержены этому влиянию в большей степени. Например, в газетной печати растискивание гораздо больше, чем при листовой офсетной печати на гладких мелованных бумагах.

Существуют два типа растискивания: механическое и оптическое. При экспонировании печатной пластины свет незначительно рассеивается и может стать

причиной 3—5% растискивания. Затем, при печати, бумага и сам процесс приводят к растеканию краски, вызывая механическое растискивание. Растискивание означает разницу между темным и приемлемым оттисками.

Есть три зоны, в которых возникает растискивание. При экспонировании пластины оптическое растискивание достигает 3—5%. Прижатие пластины к бумаге вызывает механическое растискивание, которое зависит также от свойств самой бумаги. Вот почему большинство стандартов оговаривают величину растискивания для различных запечатываемых материалов.

Суть растискивания несложно усвоить: если 40% растровая точка в цифровом изображении оказывается 60%-ной, будучи напечатана, и мы говорим о 20% растискивания — разнице между 40 и 60. Это явление происходит всегда и в разной степени, и его нужно учитывать при подготовке изображения к печати.

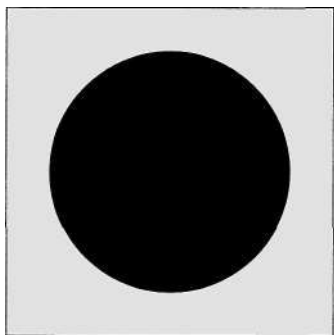
Растискивание наиболее заметно в тоновом диапазоне от 35 до 75%, так как небольшое изменение площади не так за-

метно в других участках — точки или слишком малы, или слишком велики.

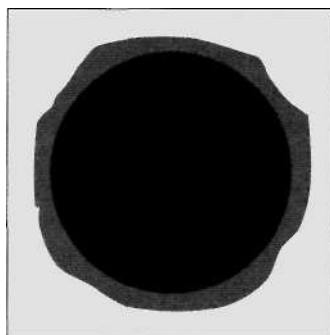
Пятидесятипроцентная зона особенно подвержена оптическому растаскиванию, так как именно при этой плотности точки начинают перекрывать друг друга, и малейшее изменение их площади становится сразу же заметным.

Растискивание обусловлено несколькими факторами: качеством и впитывающей способностью бумаги, методом экспонирования формной пластины при изготовлении печатной формы, печатным процессом, условиями печати и оптическими эффектами.

Большинство бумаг до некоторой степени впитывают краску, особенно если она не высушивается или не закрепляется сразу после нанесения. Краска, впитываясь, может растекаться, и это приводит к увеличению площади растровой точки. Степень поглощения зависит от пористости бумаги, типа краски, печатного процесса и натиска печати. Жесткие, гладкие мелованные бумаги обладают очень низким краскопоглощением, тогда как мягкие, немелованные, порис-



40%-ная точка на фотоформе



40%-ная точка превратилась на оттиске в 57%-ную точку

**При переносе с пленки (фотоформы) на формную пластину или с печатной формы на офсетное резинотканевое полотно и далее на бумагу, растровая точка увеличивается, что вызывается светом или краской.**

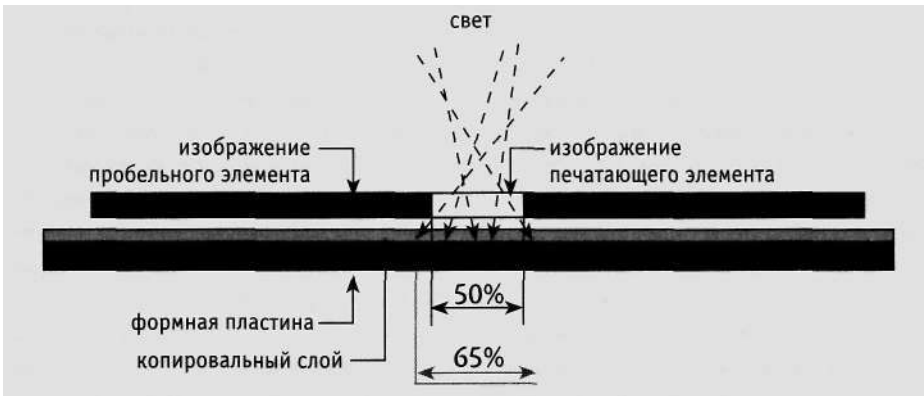
тые бумаги, как газетная или крафт-бумага, впитывают краску очень быстро.

Офсетные формные пластины, экспонированные с негативных фотоформ, демонстрируют большее увеличение площади точки при печати, чем экспонированные с позитивных. На позитивных печатных формах может возникать эффект уменьшения площади растровой точки, однако этот эффект обычно нейтрализуется в процессе печати. Эти эффекты возникают из-за рассеивания света во время экспонирования формной пластины в вакуумной копировальной раме (см. рисунок).

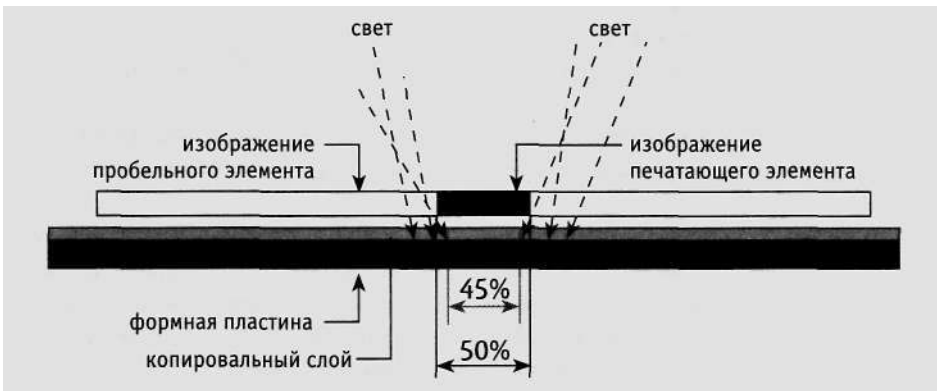
Системы экспонирования негативных формных пластин используются практически только в Северной Америке, тогда как позитивное экспонирование принято во всем остальном мире. Современные устройства прямого экспонирования «компьютер — печатная форма» (технология СТР) исключают один из факторов, влияющих на растискивание, т. к. пластина экспонируется напрямую, без посредства пленки (фотоформы). Кроме того, лазерный луч хорошо сфокусирован и не рассеивается, подобно обычному свету.

Печатный процесс также оказывает влияние на растискивание точки. Почти

экспонирование негативной пластины



экспонирование позитивной пластины



Рассеивание света при экспонировании формных пластин.

все виды печати используют давление для переноса краски на бумагу. Этого давления достаточно, чтобы вызвать растекание краски, и каждый процесс имеет свои параметры растискивания. Офсетная плоская печать добавляет еще один фактор, вызывающий растискивание: продольное смазывание точки, вызванное небольшой разницей в скоростях вращения формного и офсетного цилиндров, что приводит к очень незначительному проскальзыванию в том месте, где эти цилиндры соприкасаются (называется зона контакта или зона печати).

Это вызывает удлинение точки в направлении проводки бумаги. Правильно подобранные декели для формных и офсетных цилиндров обычно решают проблему смазывания точки. В отличие от офсета, где используются вязкие пастообразные краски, в глубокой печати и флексографии применяются краски малой вязкости. Они закрепляются практически сразу после нанесения, но жидкая краска может успеть частично впитаться и растечься за то время, пока материал покинул зону контакта и еще не достиг воздушной или УФ-сушки. Глубокая печать также подвержена растискиванию в более темных участках (теньях) изображения: помимо изменения собственно площади точки, в этом виде печати можно варьировать и количество краски, наносимой на эту площадь. В других видах печати это невозможно.

Растискивание также зависит от оптических эффектов, вызываемых бумагой. Бумага отражает свет, и определенное его количество попадает обратно в напечатанную точку, вместо того чтобы достигнуть глаза наблюдателя. Это делает запечатанный участок чуть темнее. Явление называется оптическим растаскиванием, и средств для его компенсации не существует.

## Воздействие раетискивания

Простой график справа демонстрирует, что происходит в печатной машине во время печати тиража. Если конкретный оттенок или часть изображения должны быть напечатаны с точкой 50%, а при измерении на оттиске точка достигает значения 70%, печатная машина имеет растаскивание 20% на 50%-ной точке.

Такая диаграмма помогает определить растискивание при печати для всех тоновых значений. Как видно, по краям тонового диапазона растискивание равно нулю, тогда как в диапазоне от 30 до 70% оно достигает максимальных значений.

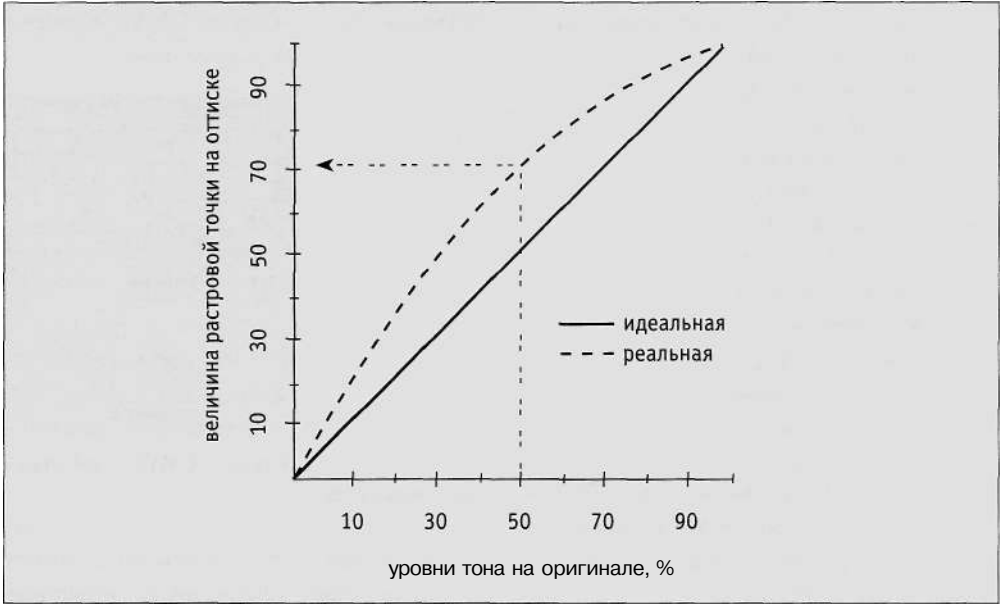
### Измерение раетискивания

Определение процента раетискивания требует использования измерительного прибора, называемого денситометром, который измеряет количество света, отраженного от запечатываемого материала (обычно бумаги). Большинство современных денситометров могут посчитать растискивание за вас, однако его очень просто вычислить с помощью любой электронной таблицы. Ниже приведено уравнение Мюррея—Дэвиса для вычисления фактического процента точки (effective dot percentage, EDP) в данном оттенке:

$$EDP = 100 \left( \frac{1 - 10^{-D_t}}{1 - 10^{-D_s}} \right)$$

где  $D_t$  — относительная площадь оттенка и  $D_s$  — относительная площадь плашки. Ваш денситометр должен быть выставлен на измерение относительной площади, где оптическая плотность бумаги или запечатываемого материала вычитается из замеренной абсолютной оптической плотности.

Контрольная шкала, содержащая образцы оттенков с шагом в 10%, должна



**Тоновая кривая (кривая воспроизведения).**

быть напечатана на каждой печатной секции машины, для того чтобы построить кривую растискивания для всего тонового диапазона каждой краски. Многокрасочные печатные машины — это агрегатированные две или более секции, у каждой из которых собственные параметры растискивания. Поэтому важно измерить и скомпенсировать его для каждой краски.

Не менее важно то, что печатная машина должна работать в контролируемых условиях, то есть на стандартных для данной машины или печатного процесса оптических плотностях. Измерять что-либо не имеет смысла, если машина работает не по спецификации.

**Компенсация растискивания**

Как только мы выяснили особенности растискивания на печатной машине, довольно просто подставить их в компенсационную кривую. Поскольку печать тестового оттиска — лучший метод, появились различные стандарты, регламен-

тирующие целевые показатели растискивания для ряда плотностей.

Распространенным стандартом является SWOP (Specifications for Web Offset Publications, Спецификации для рулонной офсетной печати), который оговаривает, что в изображениях, подготовленных согласно его спецификациям, растаскивание должно быть скомпенсировано для всех четырех красок. Этому способствуют контрольные точки, но многие печатные машины не отвечают очень строгим требованиям этого стандарта, которые не только регламентируют оптическую плотность и миры для контроля растискивания, но и требуют использования специальных бумаг и красок. Коммерческие типографии используют большой ассортимент бумаг и красок, поэтому предпочтительней, если это возможно, каждый раз проводить оценку растискивания заново.

В основном компенсация растискивания закладывается в процессе получения изображения, или на этапе преобразова-

ния RGB в CMYK в приложениях типа Adobe Photoshop. Многие высококлассные сканеры имеют функцию регулировки растискивания на этапе сканирования в CMYK, хотя все большее распространение получает метод сканирования в RGB — «родном» пространстве монитора и сканера. Сканеры, записывающие изображение в пространстве CMYK, сначала сканируют его в RGB, а затем, на этапе цветodelения, закладывают компенсацию растискивания.

Помните, что каждая печатная машина имеет свои характеристики растискивания, поэтому вам может понадобиться создать несколько компенсационных настроек в программе сканирования или в программе Photoshop.

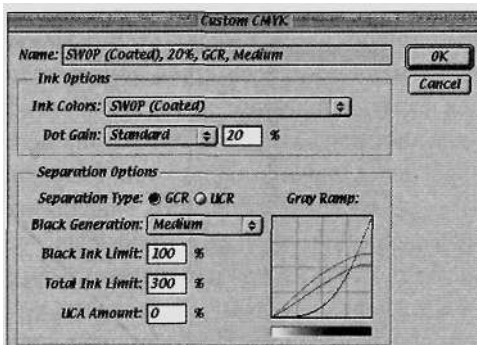
Сканируя непосредственно в CMYK, введите в программу сканирования расчетные значения растискивания. Сканируя изображение в RGB для последующего преобразования в CMYK в Adobe Photoshop, вы можете пойти двумя путями: чтобы ввести параметры растискивания, вы можете создать цветовой ICC-профиль (что не является предметом нашего рассмотрения), или воспользоваться опцией CMYK Setup (настройки CMYK).

Примите во внимание, что Photoshop не может произвести компенсацию растискивания для изображений, которые уже были конвертированы в CMYK; эту операцию можно производить только в процессе преобразования из пространств RGB или CIE Lab.

В программе Photoshop принята следующая последовательность действий.

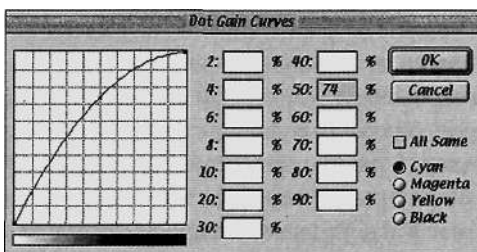
Чтобы воспользоваться вашими значениями растискивания, запустите Photoshop и выберите меню Edit > Color Settings (Редактировать •> Установки цвета). В пункте Working Spaces (Рабочие пространства) выберите Custom CMYK (На-

стройка CMYK) из меню CMYK, и увидите следующее диалоговое окно.



Диалоговое окно Custom CMYK в программе Photoshop.

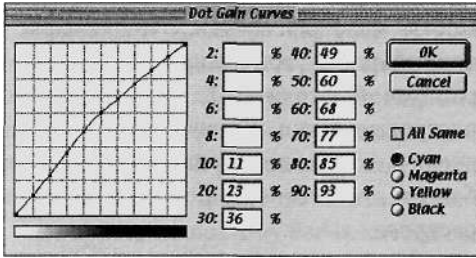
Выберите Curves (Кривые) из выпадающего меню Dot Gain (Растаскивание), и появится диалоговое окно кривой растискивания (Dot Gain Curves), показанное на рисунке:



Ввод данных для кривой растискивания.

Введите текущее значение растискивания для каждого напечатанного и измененного вами тонового значения. Вы можете пропустить поля 2, 4, 6 и 8%, если не печатаете их, так как эти плотности редко страдают от растискивания, и часто отображаются светлее, чем должны, а иногда вообще не пропечатываются (в зависимости от процесса). Кроме того, для двухпроцентной точки невозможно скомпенсировать растискивание, поэтому оставьте эти поля пустыми, если у вас нет для них значений.





Готовая кривая растаскивания.

После ввода значений нажмите ОК, затем еще раз ОК, чтобы сохранить настройки. Повторите операцию, если необходимо, для других печатных машин и/или бумаг. На некоторых бумагах значения растаскивания будут больше, чем на других, даже при печати на одной машине. Например, немелованные бумаги продемонстрируют на 5—10% большее растаскивание, чем мелованные, из-за гораздо большей впитывающей способности.

Большинство растровых процессоров позволяют добавлять компенсационную кривую в рабочее задание, хотя лучше проводить компенсацию на начальном этапе получения изображения или в процессе его преобразования из пространства RGB. Растровый процессор проводит компенсацию на этапе изготовления фотоформ или печатных форм, во время растривания макета. В программах верстки QuarkXPress, Adobe Pagemaker, Indesign, а также в графических пакетах типа Adobe Illustrator или Macromedia Freehand, существуют эффективные средства для компенсации растаскивания.

Эти приложения позволяют создавать оттенки СМЮК, но они работают с абсолютными величинами и не обладают возможностью компенсации без применения системы управления цветом, так что 50%-ная растровая сетка будет экспонирована именно как 50%, хотя из-за растаскивания при печати ее насыщенность может достигать 75%.

Управление цветом на программном уровне поможет решить эту проблему, но только в том случае, если цвета указаны в пространствах RGB или CIE Lab.

Компенсация на этапе растривания скорректирует плотность оттенков, но безрастровые СМЮК-изображения, скомпенсированные ранее, будут в этом случае гиперкомпенсированы. Лучше сконфигурировать РИП таким образом, чтобы команда на вывод 50%-ной растровой сетки означала вывод именно этого значения, а компенсацию предварительно задавать вручную.

Это достаточно просто: если вы хотите получить 50%-ную точку в тираже, найдите значение, которое вместе с растаскиванием даст около 50%. Обычно, для того чтобы добиться 50% на печати, достаточно указать в программе 40%, но лучше провести дополнительные измерения, чтобы найти наиболее близкое значение. Если нужен точный результат, то, возможно, придется поэкспериментировать с различными оптическими плотностями подачи красок. *(Автор не обращает внимание читателя, что растаскивание очень сильно зависит и от линиатуры растра; чем выше линиатура растра, тем больше растаскивание. — Прим. ред.)*

**Света.** Самые светлые участки изображения должны иметь настолько мягкие переходы тонов, насколько это возможно, и необходимо надежно «держат» точку от 2 до 3%. Хорошая точка в светах должна иметь достаточную площадь, чтобы обеспечить надежное закрепление краски на бумаге и плавный переход оттенков. Это самые мелкие точки, которые возможны на оттиске.

**Средние тона.** Эти зоны должны быть однородными, без видимых тоновых скачков. Если таковые присутствуют (заметнее всего это проявляется в тонах ко-

жи), тени выглядят залитыми, а градиенты в тонах кожи — полосатыми, а не плавными. При 50%-ном растровом элементе некоторые точки увеличиваются в размерах в достаточной степени, чтобы вступить в соприкосновение. Другие виды точек — круглые, эллиптические, ромбоидные — не соприкасаются при 50% относительной площади.

**Тени.** Самые темные участки изображения. Точки в тенях не должны вызывать «забивания», т. е. сплошной заливки участка краской. Качественная точка в тенях улучшает детализацию изображения в темных участках, повышая его реалистичность.

В системе PostScript форма растровой точки определяется оператором языка, называемым «функцией пятна» (spot function), и вычисляется растровым процессором. Используя один из двух типов функции пятна, можно добиться того, что точка останется квадратной при всех тоновых значениях. В другом варианте точки сначала имеют форму круга, затем, в средних тонах, становятся квадратными, а потом снова круглыми. Как это работает, менее важно, чем конечный результат, который вы получите на оттиске.

Результатом растривания являются негативные или позитивные пленки (фотоформы), полученные путем фотографирования изображения с непрерывным тоном через полутоновый растр или частую сетку. Структура растра и частота расположения точек определяют качество репродукции. При миниатюре в 150 lpi мы получаем 150 строк и 150 столбцов, или 22 500 точек на квадратный дюйм. Полутона можно получить также с использованием цифровых данных и электронных средств.

При цифровом растривании точки, полученные на фотонаборном автомате или лазерном принтере, состоят из мно-

жества маленьких пятен. Эти пятна располагаются внутри дискретных «ячеек» растровой структуры, формирующих растровые точки. Количество пятен на ячейку может варьировать, и чем их больше, тем точнее и ровнее получится растровая точка.

### Плотность растровой точки

Площадь растровой точки выражается в процентах от общей площади поверхности элементарной ячейки растровой структуры, и может варьировать от 0% (отсутствие растровой точки в ячейке) в светах до 100% (плашка) в тенях изображения. Тщательно измеряя точки в различных участках изображения на всех этапах репродуцирования, можно обеспечить постоянство их плотностей. При цифровом растривании точки будут состоять из гораздо более мелких пятен, которые, в зависимости от разрешения выводного устройства, могут формировать точки различного размера и плотности. Изменяя количество пятен, составляющих растровую точку, можно производить «тонкую настройку» плотности точек, т. к. количество воспроизводимых оттенков серого увеличится с ростом числа пятен в ячейке. Плотность растровой точки также называется плотностью точки или площадью точки.

*(Используя без уточнения два понятия, «плотность точки» и «площадь точки» автор запутывает читателя. Уточним понятия: площадь точки — это геометрия, а плотность точки определяется скученностью, перекрыванием и количеством пятен луча экспонирования, создающими саму точку и определяющими ее площадь. — Прим. ред.)*

Растискивание обычно приводит к увеличению площади точек на одну и ту же величину, вне зависимости от их пер-

воначального размера. Однако, чем больше длина окружности точки, тем большую площадь она займет при растискивании, что особенно заметно в средних тонах изображения. В многокрасочной печати растискивание может вызывать отклонения привошки, поэтому большинство специалистов по допечатной подготовке намеренно уменьшают размер точки в средних тонах, тем самым выравнивая этот эффект (прием также называется компенсацией растискивания).

Максимальное растискивание на разных бумагах при разных технологиях офсетной печати:

- Листовая офсетная печать на мелованной бумаге, 150 lpi: 15%.
- Листовая офсетная печать на немелованной бумаге, 133 lpi: 20%.
- Рулонная офсетная печать на мелованной бумаге, 133 lpi: 22%.
- Газетная рулонная офсетная печать, 100 lpi: 30%.

Взаимно перекрываясь, точки на четырех цветоделенных изображениях (для голубой, пурпурной, желтой и черной красок) формируют точечные структуры. Рассмотрения достойна только растровая розетка. Она — именно то, что делает цветную печать цветной. Розетка формируется четырьмя растриванными изображениями, помещенными друг на друга под определенными углами на оттиске, и создающими нужный цвет. Существуют два типа розеток: открытая (с незаполненным центром) и закрытая (с точкой в центре). Открытые розетки, более устойчивые к искажениям, вызываемым печатной машиной, дают лучшие результаты на большинстве изображений. Дополнительное пространство внутри открытой розетки допускает большие смещения точек (смещение в половину диаметра точки может привести к возникновению муара). Кроме того, откры-

тый центр не требует строгого перехода краски (*не совсем корректное утверждение автора. - Прим.ред.*). Некорректное перекрытие точек и проблемы с чистотой краски больше характерны для закрытого типа растровых розеток, которые менее заметны и обеспечивают лучшую детализацию в тенях, но при этом могут ухудшить ее в светах. Точечные структуры могут создавать проблемы в процессе цветоделения. Если углы растра выставлены неточно, структуры, возникающие в результате взаимодействия двух и более растровых изображений на оттиске, могут вызвать появление муара, искажающего репродукцию.

### АМ- или ЧМ-растривание?

Традиционное растривание называется амплитудно-модулированным (АМ). Амплитуда в данном случае означает площадь точки, и с помощью этого метода имитация полутонов оригинала в печати достигается благодаря его разбиению на растровые точки различного размера и площади. В процессе ЧМ-растривания точки, наоборот, имеют одинаковую площадь, а переходы тонов достигаются с помощью вариаций частоты, или количества точек на единице площади и их размещения. В ЧМ-растривании нет понятий углов и частоты растра. Точки размещаются случайным образом и не выстраиваются по направлениям (т. е. углам). Поэтому этот способ растривания идеален (*некорректное утверждение автора; имеются и недостатки, что привело к созданию смешанного ЧМ- и АМ-растривания. — Прим. ред.*) для высококачественных многокрасочных работ. Некоторые типографии, использующие печать без увлажнения, применяют ЧМ-растривание, так как безводная печать (*плоская печать без увлажнения. — Прим. ред.*)

обеспечивает меньшее растискивание растровой точки. Таким образом, компенсируется любое растискивание, возникающее в процессе ЧМ-растрирования.

Стохастическое растрирование, называемое частотно-модулированным, или ЧМ-растрированием, позволяет благодаря особому подходу печатать высококачественные цветные изображения при меньшем разрешении. В отличие от АМ-растрирования, где для передачи

тонов варьируется площадь точки, в ЧМ-растрировании изменяется только количество точек, чья площадь остается неизменной. Слово «стохастический» означает «изменяемый случайным образом»; т. к. при этом способе растрирования точки располагаются случайно, в отличие от традиционного способа их расположения рядами под определенными углами. Стохастическое и ЧМ-растрирование уже стали синонимами.

# Треппинг

Треппинг — один из полиграфических терминов, которые на первый взгляд обозначают нечто, принадлежащее к другой области знания. Треппинг — наложение одного цвета на другой. Эта проблема никогда не возникнет у вас на мониторе или принтере. Она проявится только на печатном оттиске, но тогда уже будет слишком поздно.

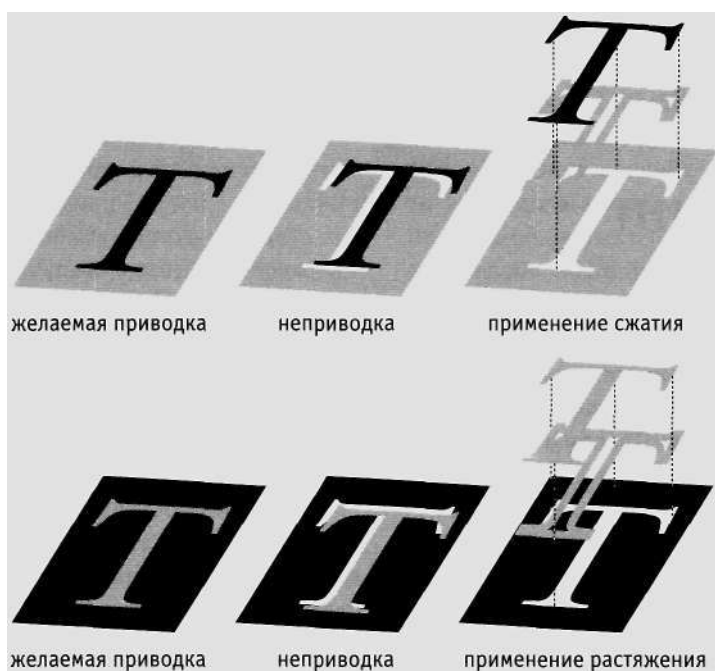
*(В русской терминологии используются термины «нахлест контуров» и «перекрывание контуров при выворотке»; в последние годы термин «треппинг» вошел и в русскую терминологию через компьютерные технологии; по определению: треппинг (перекрывание контуров при выворотке, нахлест контуров) — прием компенсации неточности приводки красок на оттиске при многокрасочной печати. Перекрывание элементов изображения по контуру (сочетание масштабов) диапозитива и негатива одного и того же цветного изображения в процессе изготовления фотоформ, которое обеспечивает совпадение контуров на оттиске при допустимом несовмещении красок на оттиске в процессе многокрасочной печати. Его используют при печатании цветного текста на фоне другого цвета или выворотки по многокрасочному фону, чтобы избежать белых зазоров между текстом и фоном. Программу в издательских сис-*

*темах, применяемую для проведения процедуры перекрывания контуров при обработке изображений и их подготовке к изданию, называют программой треппинга. — Прим. ред.)*

В многокрасочной печати и допечатной подготовке треппинг обозначает компенсацию возможной неприводки цветных объектов, наложенных друг на друга. Допустим, вам нужно поместить текст или графику одного цвета поверх фрейма или объекта другого цвета. Скажем, это будет буква Т красного цвета на синем фоне. Вы не можете печатать красную краску, поверх синей. Результат будет неудовлетворительным.

Чтобы напечатать букву, вам понадобится белая зона в форме Т, которая будет «вырезана» (используется термин «выбита» или «зачищена») в синей плашке. Но, поскольку печатная машина является механическим устройством, красная Т может не попасть точно в отведенное ей пространство, и по краям могут обнаружиться белые полоски (щели). Это не очень хорошо. Чтобы решить эту проблему, мы можем сделать красную Т чуть больше в размерах (используется термин *spread* «растянуть») или сделать белую Т чуть меньше (*choke* — «сжать») (см. рисунок на следующей странице).

Из приведенного выше примера видно, что прямоугольник напечатан одним цветом, а зона вокруг него — другим. Если прямоугольник будет напеча-



тан поверх цвета фона (наложением), два цвета смешаются, что будет выглядеть плохо. Необходимо выбить цвет фона и напечатать верхнюю краску по получившейся белой зоне. Поскольку печатная машина является механическим устройством и может не совсем точно совместить эти прямоугольники, нам понадобится треппинг.

Треппинг — это компенсация механических проблем, вызывающих неприводку изображений на печатной машине, производимая до начала печати.

Обычно растягивают и сжимают светлые цвета. Например, при печати светло-желтого цвета поверх темно-синего фона растягивают желтый, при этом синий фон обеспечит резкость контура буквы. Тем не менее, печатая темно-синий текст по светло-желтому фону, необходимо ужать желтый; синий все равно сохранит резкий контур.

Подсказка: если светлый цвет печатается поверх темного, растяните его; если темный поверх светлого — сожмите. Есть два способа установки треппинга.

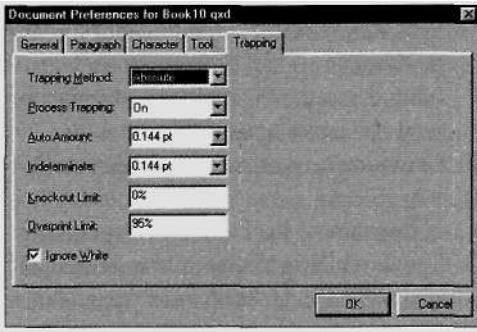
- Сделать это самостоятельно в программе верстки или с помощью специального приложения.
- Заказать эту работу в типографии или препресс-бюро.

*Ключевые слова: фон и наложение.*

*Фон находится внизу, а наложенный цвет — наверху.*

Для установки собственных величин треппинга вы можете воспользоваться программным приложением (например, программой верстки или графическим пакетом) или специальной программой треппинга.

Инструменты для треппинга интегрированы в Adobe InDesign, QuarkXPress, Adobe Illustrator и Macromedia Freehand. Большинство дизайнеров не имеют поня-



Ввод значений треппинга в QuarkXPress.

тия, как они функционируют и зачем вообще нужны.

Подсказка: Если вы производите треппинг в среде приложения, сделайте это как можно раньше. У вас может не оказаться такой возможности позднее, а при острой необходимости вам придется возвращаться на несколько шагов назад.

Например, если вы импортируете графику из Adobe Illustrator в QuarkXPress, вы не можете использовать возможности Quark для треппинга. Вам придется делать это в оригинальном файле Illustrator'a.

Треппинга на уровне приложения можно избежать (типичное диалоговое окно показано на титульном листе), используя специальные программы, такие как Scenic Soft TrapWise (бывш. Aldus/Imation TrapWise) или DK&A Trapper (бывш. Island Trapper). Они собирают данные о цветах в файл рабочего задания и автоматически применяют chokes and spreads. С помощью автоматизированного треппинга можно добиться профессиональных результатов быстрее и с меньшим риском, чем делая это вручную в программном приложении.

## Еще раз о треппинге

Чтобы запутать вас, полиграфисты (американские и английские. — Прим. ред.) используют слово «треппинг» в

нескольких различных значениях (русских полиграфистов запутали переводчики и пришедшие в полиграфию непрофессионалы, которые, не зная русский термин «раскоперенос», использовали английский термин «треппинг». — Прим. ред.):

- «Мокрый» треппинг (Wet Trapping) — термин, относящийся к адгезии красок при печати «по мокрому», т. е. по слою невысохшей краски. Для получения нужного цвета каждая последующая краска должна схватываться с предыдущей.
- «Сухой» треппинг (Dry Trapping) — термин, относящийся к адгезии красок при печати «по сухому», т. е. по слою высохшей краски.

«Сухой» и «мокрый» треппинг имеют отношение к раскопереносу, что не относится к аспектам треппинга, обсуждаемым в нашей книге. Но эти термины вы могли слышать.

Треппинг или дизайнерский треппинг — намеренное частичное перекрытие красок, призванное компенсировать неточности приводки печатной машины. Без треппинга невозможно добиться отличного качества печати.

## Виды приводки

Возможно, это больше, чем вам необходимо знать, но это может помочь в переговорах с типографиями. Высококачественная печать требует точного взаимного расположения двух и более красок на оттиске. Это и есть приводка.

Существует несколько степеней точности:

- Точное совмещение.
- Неточное совмещение.
- Приводка с перекрытием.

При точном совмещении цвета соприкасаются без треппинга, при этом не открывая незапечатанной бумаги. Это са-

мый труднодостижимый вид приводки, практически невозможный на старых печатных машинах.

При неточном совмещении цвета не соприкасаются, и точность приводки менее важна.

Приводка с перекрытием имеет отношение к встроенным в объект для поддержания приводки параметрам треппинга.

Примечание: на экране вашего монитора используется точное совмещение — до 1/72 дюйма, что равно одному пункту. У мониторов нет проблем с приводкой.

## Факторы, влияющие на приводку

Путь, который проходит ваш прекрасный макет от монитора до печатного оттиска, требует вывода пленок (фотоформ) и/или изготовления печатных форм.

В некоторых типографиях сначала делают пленку, потом формы, а некоторые выводят печатные формы напрямую. Фотонаборный автомат экспонирует фотопленку, а плейтсеттер экспонирует формные пластины — и вот ваши цветные изображения оригинала разбиты на четыре цветоделенные изображения, по одной печатной форме для каждого цвета.

**Примечание:** в цифровой печати (тонер — бумага) этой проблемы не существует. Мы говорим об офсете, флексографии и глубокой печати, в которых треппинг необходим.,

## Проблемы треппинга

Вот факторы, вызывающие проблемы с треппингом:

- ошибки монтажа пленок (фотоформ);
- нестабильность пленки или монтажного материала;
- ошибки при производстве печатных форм или при обработке фотопленки;
- плохое техническое обслуживание печатной машины;

- неточность или нестабильность подачи бумаги;
- ненадлежащий контроль окружающей среды на производстве;
- неточность цветоделения в фотонаборе;
- неправильно выполненный треппинг.

Треппинг редко бывает полностью автоматизирован. Необходимо привлечь грамотного специалиста, принимающего решения относительно процесса и умеющего обращаться со специальным программным обеспечением.

Нужда в треппинге отпадет, если исключить его на этапе дизайна, заранее выбив ненужные цвета или используя только те, что получаются в результате наложения (как, например, красный и желтый, в сумме дающие оранжевый).

## Растяжение и сжатие

Растяжение применяется при «встрече» двух цветов, один из которых заходит за другой. Сжатие объяснить немного труднее. Выбитая плашка (обычно белый незапечатанный фон, если это бумага) может быть уменьшена в размерах, или сжата. Растяжение и сжатие являются взаимообусловленными основами треппинга.

Объекты слегка увеличиваются или уменьшаются с целью обеспечить необходимое качество печати. Если диаметр круга равен 10 пунктам и выбитая плашка тоже имеет в диаметре 10 пунктов, могут возникнуть проблемы с приводкой, и по краям нашего круга может показаться каемка незапечатанной бумаги.

Если диаметр выбитого фона останется на уровне 10 пунктов, а желтый круг будет слегка увеличен, произойдет растяжение — мы сделали круг больше. Желтый круг слегка зайдет на синий фон, препятствуя возникновению проблем с приводкой. Если желтый круг оставить



тем же, но слегка уменьшить диаметр выбитого фона до 9 пунктов, мы получаем сжатие, а эффект будет тем же.

Уменьшился размер выбитой плашки, тем самым позволив желтому кругу точно занять свое место, слегка перекрыв края по окружности. Вот что такое треппинг. Рассмотрим примеры установок треппинга для различных печатных машин и запечатываемых материалов (см. таблицу).

**Общее правило:** растягивайте верхний объект, если он светлее фона, и сжимайте его, если он темнее.

**Подсказка:** поскольку в результате треппинга может возникнуть темная граница по краям объекта, растягивайте светлые цвета, так как это минимизирует все видимые эффекты треппинга за счет того, что более темный цвет скроет более светлый.

Другим способом избежать неприводки является печать одного цвета поверх другого, если допустимо их смещение. Обычно — нет, т. к. в результате получается новый цвет.

Можно также выбирать оттенки, содержащие одни и те же основные цвета (С, М, Y или К), которые будут являться общими, или мостовыми, для первых. Если у вас есть два цвета, и в каждом из них содержится голубой, белая граница будет скрыта.

Возможность «ручного» треппинга существует в Freehand, Illustrator, InDesign, и QuarkXPress.

Термин «треппинг» некорректен по отношению к технологиям растяжения-сжатия во Freehand и Illustrator.

В этих приложениях вы не сможете просто выбрать объект и применить к нему команду Trapping (треппинг), которая обычно учитывает цвет фона, чтобы задать значения сжатия-растяжения. Вам нужно использовать инструмент рисования, установить значение штриха (stroke) или толщину контура и применить к этому инструменту команду «наложение» (overprinting).

Например, печать синего контура поверх и вокруг синего объекта, соприкасающегося с красным, скомпенсирует воз-

Вид печати	Запечатываемый материал	Треппинг
Листовой офсет	Глянцевая мелованная бумага	0,25 пункта
Листовой офсет	Немелованная бумага	0,25 пт
Рулонный офсет	Глянцевая мелованная бумага	0,30 пт
Рулонный офсет	Немелованная журнальная	0,40 пт
Рулонный офсет	Газетная бумага	0,45 пт
Флексография	Мелованная бумага	0,45 пт
Флексография	Газетная бумага	0,60 пт
Флексография	Крафт-бумага	0,75 пт
Трафаретная печать (по мокрому)	Ткань	0
Трафаретная печать (по сухому)	Бумага, ткань, др.	0,45 пт
Глубокая печать	Глянцевая мелованная бумага	0,25 пт

можную неприводку, которая может возникнуть на синей или красной форме.

**Примечание:** в большинстве случаев вам не удастся установить треппинг для графических объектов (штриховых рисунков) в программе верстки, только если они не были созданы в этом приложении.

В QuarkXPress и InDesign у вас есть возможность задать значения наложения (overprint), удаления фона (knockout), сжатия/растяжения (spread/choke). Но каждая выполнит это по-разному.

Рекомендуемые значения:

Цвет	Объект	Фон	Авто-треппинг
С	70%	30%	1 пт +0,5 пт
М	30%	50%	1 пт -0,5 пт
У	70%	80%	1 пт -0,5 пт
К	20%	15%	1 пт +0,5 пт

Объект	Наложение	Удаление фона	Растяжение/сжатие
Текст на плашке	Да	Да	Да
Текст на смесевом цвете	Да	Да	Растянуть
Текст на графическом изображении	Да	Да	Сжать
Фон изображения	Да	Да	Да
EPS <sup>1</sup>	Н/А	Н/А	Н/А
Штриховая графика формата PICT	Да	Да	Н/А
Точечный рисунок формата PICT	Н/А	Всегда	Н/А
1-битовый TIFF	Да	Да	Н/А
TIFF в оттенках серого	Да <sup>2</sup>	Да	Н/А
Цветной TIFF	Н/А	Всегда	Н/А
Фрейм	Да	Да	Алгоритмически <sup>3</sup>
Более темный верхний цвет	Да <sup>4</sup>	Да	По умолчанию: сжать
Более темный фон	Да	Да	По умолчанию: растянуть
100%-ный черный объект	По умолчанию	Да	Да

1 - Значения треппинга для EPS должны задаваться в исходном приложении.

2 - Только если отмечено в палитре информации о треппинге (Trap Information Palette).

3 - Алгоритмические фреймы (Algorithmic Frames) - те, что не открываются с помощью редактора фреймов (Frame Editor).

4 - Смесевой, не черный.

Обратите внимание, что значение треппинга составляет  $-1/2$  пт или  $+1/2$  пт, в зависимости от того, что темнее — объект или фон.

Поскольку цвет фона не может «опознать» зону, где выбит верхний цвет, необходимо имитировать сжатие. Для этого необходимо создать копию объекта переднего плана, назначить его контуром наложения с цветом фона и вставить между объектом переднего плана и фоном.

Поскольку иллюстрация имеет сложную структуру, и слишком много объектов требуют сжатия, будет лучше размещать заказ в типографии, где установлена программа автоматического треппинга.

Сжатие-растяжение на компьютере становится еще более сложной задачей, когда объект переднего плана частично перекрывает объект заднего плана, а частично находится на белом фоне. Поскольку сжатие-растяжение может быть применено только к замкнутым вокруг объектов контурам, нет возможности задать параметры сжатия для той части контура, которая накладывается на объект. Придется применять это ко всему объекту, либо не применять вообще.

Контур наложения вокруг целого объекта может визуальнo изменить его форму, если фон белый. В идеале этот контур должен применяться только к зонам соприкосновения различных цветов, а не там, где объект находится на белом фоне.

Но подождите, — надежда все-таки есть: в графических пакетах типа Freehand и Illustrator можно выполнить эту операцию, разрезав объект на две части и применив треппинг к той, которая останется на цветном фоне. Если макет сложный, эта операция будет довольно тягостной. Во Freehand вы можете клонировать объект, назначить его контуром наложения и вставить внутри фона,

тогда как оригинальный объект останется на белом.

Подобная процедура понадобится, если один из объектов переднего плана расположен одновременно поверх более темного и более светлого объектов. Тогда проблема удваивается. Требуется одну часть растянуть, а другую сжать.

**Примечание:** данная операция применима только к программам векторной графики.

Объекты должны быть вырезаны и тем их частям, которые накладываются на разный фон, должны быть присвоены различные цвета треппинга. Кроме того, можно использовать команду Freehand «paste inside» (вклеить внутрь). Более легкий, но не столь точный метод — задать «неопределенное» значение треппинга в двух программах верстки, которые сформируют единое значение сжатия или растяжения. Однако это может привести к нежелательному видимому эффекту, когда более темный цвет будет напечатан поверх светлого тона.

**Подсказка:** можно аннулировать все значения, вводя положительное (растяжение) или отрицательное (сжатие) значение треппинга.

Фон может быть выбит или надпечатан. Можно выбрать абсолютные или пропорциональные значения треппинга, установив порог, после которого цвета выше определенного тонового значения будут автоматически надпечатаны (например, черный).

Вы создаете штриховое изображение в программе рисования, переводите его в EPS для импорта в верстку. Теперь вам необходимо напечатать его поверх фона. Настольные программы не делают треппинга EPS-файлов — формата, в котором мы чаще всего помещаем изображения на макет. Если при создании EPS-файла не был задан треппинг, необходимо вер-

нуться в Illustrator или Freehand и вручную задать контуры надпечатки.

Если в последний момент понадобится, например, использовать запечатываемый материал, требующий больших значений треппинга, чем предполагалось, внести изменения будет непросто: придется вернуться в графический пакет, в котором создавался EPS-файл.

**Примечание:** любое масштабирование EPS-графики в настольной программе приведет к изменению толщины контуров.

Если соприкасающиеся цвета содержат более 10% любой краски — голубой, пурпурной, желтой или черной — каждый, неточная привodka не только не вызовет проявления белого контура, но будет компенсирована общим цветом, который называется «мостовым».

## Профессиональные системы и треппинг

Профессиональные допечатные системы используют общую стратегию организации работы. В большинстве случаев используется растровый процессор — РИП, растрирующий файл PostScript и создающий структуру, состоящую из точек или пятен, привязанных к координатной сетке. Это позволяет профессиональным системам производить редактирование пикселей и треппинг. Независимо от того, в каком приложении был создан файл, операторы могут обрабатывать его на своих рабочих станциях, решая проблему треппинга EPS в программах верстки. Инструменты, которыми они обладают, гораздо более совершенны, чем имеющиеся в настольных программах. Но, кроме того, они очень дороги. В профессиональных системах реализована функция частичного треппинга. Так, выбрав какую-то часть объекта, можно задать треппинг только

для нее. Иногда это делается с помощью обтравочной линии или контура. Такая возможность отсутствует в настольных системах, где сжимается или растягивается объект целиком, даже если он частично напечатан на белом, а частично — на цветном фоне.

Некоторые профессиональные приложения способны учитывать цвета фонового фотоизображения при его выбивании другим объектом. После этого цвет треппинга вычисляется автоматически на основе цветовой гаммы фотографии. Таким образом, треппинг оттенка на переднем плане будет осуществлен с учетом особенностей фона.

Конечным результатом этой операции является более светлый цвет треппинга, если он расположен в светах изображения, и более темный, если он соприкасается с тенями или насыщенными цветом областями изображения. Профессиональные системы хорошо справляются с выбиванием безрастровых изображений, так как имеют возможность работать с ними в максимальном разрешении. Точно так же происходит треппинг объектов переднего плана, выбивающих виньетку или градиент. В профессиональных системах последние описываются как непрерывные тона, тогда как в Mac- и PC-приложениях они представляют собой множество многоугольников, залитых слегка различающимися оттенками.

Отличие профессиональных систем заключается в их подходе к цвету, доминирующему в контуре треппинга. Некоторые требуют участия оператора, другие генерируют их программно. Существуют системы, анализирующие светлоту соприкасающихся цветов и создающие новый цвет контура.

Если в типографии и препресс-бюро имеется инструментарий для треппинга, лучше доверить его им.

**Подсказка:** во многих случаях лучше предоставлять файлы без треппинга, так как его установка на настольных системах может создать проблемы. Решение использовать профессиональную систему должно приниматься до того, как вы потратите хоть сколько-нибудь усилий на «настольный» треппинг. В профессиональных системах используются решения, схожие с настольными приложениями, но гораздо более сложные.

### Программный треппинг

В Adobe InDesign и QuarkXPress поддерживается функция треппинга, так что вы можете производить его самостоятельно. Одним из недостатков программного треппинга является то, что это процесс, требующий значительных вычислительных мощностей и тормозящий работу компьютера, особенно, если треппинг производится над растровыми изображениями.

Ниже перечислено то, для чего вы не сможете задать треппинг с помощью настольных систем:

- изображения в EPS или PDF, в т. ч. DCS-файлы, файлы Illustrator (.AI) и растровые EPS-файлы Photoshop;
- градиенты InDesign (соответственно, вы не сможете создать «скользящий» треппинг);
- треппинг широким контуром — в программном треппинге его толщина ограничена 1 пунктом. Для некоторой продукции — например упаковки — требуется контур шире 1 пт.

Если что-то из перечисленного понадобится, придется использовать аппаратный треппинг или специальную программу. Программный треппинг применим только к битовым (растрированным) изображениям, таким как TIFF-, JPEG- или PSD-файлы. Если вы используете OPI (*Open Prepress Interface, откры-*

*тый допечатный интерфейс*, — с целью экономии времени и ресурса интерфейс подставляет в макет изображения высокого разрешения только на финальной стадии. — Прим. перев.), то файлы FPO (for position only — только для позиционирования) низкого разрешения необходимо сохранять в TIFF, а не в EPS. Формат TIFF — битовый, а формат EPS — векторный.

Можно ли делать треппинг с OPI, ясно не до конца.

Если какой-либо объект в InDesign (текстовый блок, фрейм и т. п.) частично перекрывает графику, к которой неприменим треппинг (например, EPS), треппинг будет применен к объекту, расположенному на следующем слое, но не к EPS. В версии InDesign для MacOS, треппинг производится в разрешении выводного устройства, указанном в его PPD-файле (PostScript Printing Driver - драйвер PostScript-устройства), задающем параметры печати. Можно проверить установки, открыв этот файл в текстовом редакторе и запустив строгий поиск по строке: «DefaultResolution:» (разрешение по умолчанию). Если выводное устройство работает с несколькими разрешениями, значение должно совпадать с разрешением всего рабочего задания.

Подсказка: если оно слишком низкое, сделайте копию PPD-файла, измените значение разрешения по умолчанию и используйте этот файл вместо старого.

### Треппинг EPS и PDF: обходные пути

В Illustrator или Freehand можно применить программный треппинг к векторному изображению с помощью копирования и вставки их в InDesign, т. к. в последнем реализован треппинг собственных векторных изображений. InDesign воспримет вставленные файлы как собствен-

ные. Но эта программа верстки не обладает всем комплексом возможностей графических пакетов.

**Подсказка:** градиентные заливки из Illustrator нельзя скопировать в InDesign; но даже если бы это и было возможным, программный треппинг к градиентам не применяется.

Можно конвертировать рисунки EPS или PDF в TIFF-файл, затем поместить последний в документ InDesign, но это не даст стопроцентного результата с векторной графикой (шрифт, заливки, контуры и т. д.) из-за фиксированного разрешения TIFF. Вы можете сохранить файлы Illustrator или Freehand как TIFF в самих программах или отрастрировать EPS, экспортированный из Photoshop (для преобразования PDF-TIFF необходимо растривание средствами Adobe Photoshop).

Все сводится к тому, предназначена ли программа для работы со штриховой графикой (векторы, EPS) или с битовыми изображениями (фотографии, TIFF), и придется ли вам проводить преобразования. Всегда можно конвертировать EPS в TIFF, а обратных преобразований обычно не проводится.

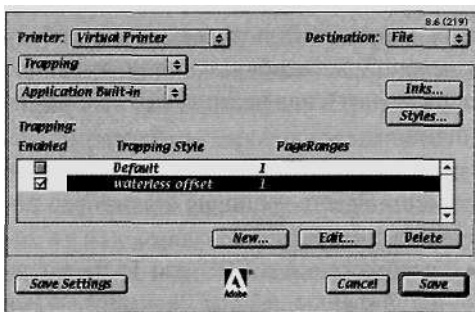
К тексту, набранному шрифтами TrueType, треппинг не всегда применяется корректно, поэтому перед выводом следует перевести все шрифты документа в кривые. Новое семейство OpenType решает эту проблему, но разбираться с наследством PostScript и TrueType нам придется еще долгие годы. К шрифту, присутствующему в векторном изображении (EPS и PDF), программный треппинг не применяется. Необходимо использовать аппаратный треппинг или специальное приложение.

**Подсказка:** шрифт, переведенный в кривые, становится векторным изображением.

## Стандартная процедура треппинга в InDesign

Чтобы использовать программный треппинг, откройте документ, предназначенный для вывода, затем окно настроек печати и выберите закладку-таб (Windows) или всплывающее меню (MacOS) «Trapping».

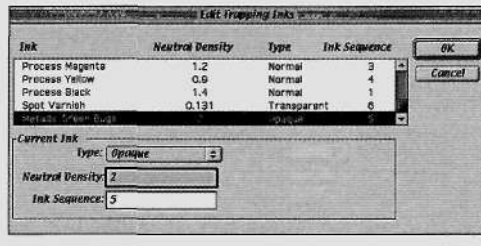
В окне треппинга выберите метод: «application built-in» (программный) или «Adobe in-RIP» (аппаратный по алгоритму Adobe). Можно также отключить треппинг с помощью флажка «Off». Если РИП не поддерживает аппаратный треппинг, InDesign не позволит выбрать эту опцию. Информация о возможностях растрового процессора находится в PPD-файле устройства.



## Настройки красок

Кликните кнопку Inks (краски). Здесь задается последовательность нанесения каждой краски, присутствующей в издании. При создании стиля печати всегда и безальтернативно присутствуют триадные (СМЯК) краски. Последовательность нанесения красок применяется ко всем стилям треппинга, но если есть необходимость изменения их порядка, задайте новые значения в конкретном стиле.

**Примечание:** Когда это делается? Только когда вы знаете, что делаете. Если нет — оставьте это типографии.



Установки CMYK по умолчанию основываются на спецификациях SWOP. (Standard for Web-Offset color Printing — Стандарт рулонной офсетной многокрасочной печати) и представляет собой комплект спецификаций, согласно которым производится многокрасочная печать.

Треппинг установлен правильно, как только соотношение относительных плотностей красок приблизилось к тому, что должен показывать денситометр. Можно выяснить в типографии, какую визуальную (не измеренную через светофильтр) оптическую плотность краски планируется установить при печати. Обратите внимание, что оптическая плотность и последовательность красок повлияют на все стили треппинга. Их необходимо корректировать, если вы собираетесь менять комплект печатных красок.

**Подсказка:** применять только в случае, если известна типография, и от нее получена вся информация.

Оптические плотности для цветов смесевых красок вычисляются на основе их значений в пространстве CMYK. У множества смесевых красок (в частности, системы Pantone) нет эквивалента в CMYK, поэтому полученное значение оптической плотности будет не очень точным. Однако можно произвести оценку на основании относительной светлоты смесевых красок.

Например, если необходимо произвести треппинг ярко-красной PMS 186 и темно-зеленой PMS 5463 красок, задайте для темной высокую оптическую плот-

ность, а для светлой — низкую. Даже если значения не совпадут с реальными показаниями денситометра по этим краскам, Adobe InDesign при треппинге все равно будет основываться на плотности более светлой краски, так что убедитесь, что у последней выставлено более низкое значение.

**Примечание:** выставляйте высокую оптическую плотность при использовании металлизированных красок, что приведет к треппингу остальных красок под кроющую. Всегда выставляйте оптическую плотность таких красок выше плотности черной (около 2.0), как показано на этом примере с зеленой металлизированной краской. Если краска должна сохранять определенную форму, задавайте для нее высокую оптическую плотность, чтобы треппинг остальных красок, даже черной, производился под нее.

Выберите тип краски. Normal (Нормальная) подходит для всех триадных красок и большинства смесевых. Для лаков используйте Transparent (Прозрачная), т. к. это означает, что треппинг будет производиться под этой надпечатанной краской.

**Подсказка:** не забудьте поставить для этой краски надпечатку, где бы она ни встретилась в издании.

Установите Orange (Кроющая) для металлизированных красок, белой и других кроющих. Растровый процессор сожмет прилегающие краски под кроющую краску. Краски, которым присвоен атрибут Orange, не растягиваются, если только в публикации не встречается кроющая краска с более высокой оптической плотностью. Иллюстрация под кроющей краской не подвергается треппингу, даже если последняя установлена на надпечатку (а такого быть не должно).

Некоторые кроющие краски не любят соседства с другими и часто вызывают

проблемы: например, остаются на цилиндрах печатной машины при нанесении поверх других. Выберите для этих красок опцию *Opaque Ignore* (Игнорировать кроющую), и треппинг для них не будет производиться. Отдельные УФ-отверждаемые краски, специальные краски типа MICR, а также краски на основе каучука могут демонстрировать подобное поведение.

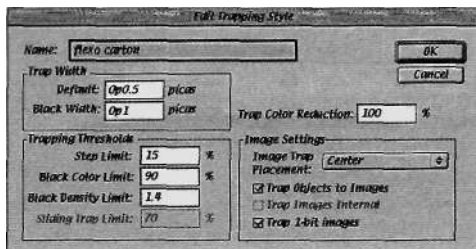
Можно менять также последовательность нанесения красок, установленную по умолчанию. В большинстве типографий сначала печатают СМУК, затем все смесевые краски, затем все кроющие, затем наносят различные лаки. Обычно это крайне эффективно при использовании нескольких кроющих красок, так как краски, печатаемые первыми, будут растянуты в большей степени, чем те, что наносятся последними. Тем не менее, проконсультируйтесь в типографии насчет целесообразности такого шага.

## Стили треппинга

С помощью кнопки *Styles* (Стили) можно создать и сохранить множество вариантов треппинга. Это необходимо, если приходится делать цветоделение для разных видов печати или качественно различных работ. Значения в стилях действительны как для программного, так и для аппаратного треппинга. Для создания стиля кликните кнопку *Styles*, затем *New* (Новый), чтобы вызвать диалоговое окно *Style* (Стиль) с множеством опций.

**Подсказка:** стили треппинга являются локальными для каждой публикации; т. е. каждый созданный стиль будет доступен только из текущего документа. Если необходимо создать глобальный стиль треппинга для всей публикации, обратитесь к стилю печати.

Введите имя стиля. В этом случае его можно будет использовать для других ра-



бочих заданий. Затем установите ширину треппинга по умолчанию, которая выражается в текущих единицах измерения документа. Ширина треппинга по умолчанию используется для всех красок за исключением черной и обычно составляет около четверти пункта, хотя и варьирует в зависимости от вида печати.

**Подсказка:** ширина черной краски устанавливается в два раза больше ширины по умолчанию и выражает, на какую величину другая краска будет заходить под черную, и насколько велико будет перекрытие красок СМУ насыщенной черной. Тем не менее в программном треппинге недопустима ширина контура более 1 пункта, хотя InDesign позволяет ввести большее значение якобы для совместимости с аппаратным треппингом.

**Step Limit** (Лимит шага) определяет разницу соседних цветов в составных красках, достаточную для применения треппинга. Диапазон — от 0% (треппинг абсолютно всех красок) до 100% (треппинг в издании отсутствует). Установленное по умолчанию значение в 10% — минимально необходимое.

**Black Color Limit** (Лимит черного цвета) показывает, насколько «плотным» должен выглядеть черный цвет для программы треппинга. При установке 90% для печати на газетной или другой впитывающей бумаге, треппинг будет применен к плотностям 90% и выше, в том случае, если вдруг растровая сетка превратится в плашку из-за растаскивания.



**Black Density Limit** (Лимит оптической плотности черного) — это оптическая плотность, превысив которую, краска при треппинге считается черной. К этой краске применяется параметр **Black Width** (Ширина черного цвета).

**Sliding Trap** (Скользящее поле смыкания) используется между градиентами (или плавными переходами, как некоторые их называют). Представляет собой плавное, без скачков, поле смыкания красок, при создании которого учитываются изменения их оптической плотности.

Значение **Sliding Trap Value** (величина скользющего поля смыкания) представляет собой отношение оптической плотности более светлой краски к более темной, при достижении, которого программа треппинга проведет воображаемую границу между двумя объектами. Например, при значении по умолчанию 70% разделительная линия пройдет через точку, в которой более светлый цвет достигнет 70% плотности темного.

Скользящее поле смыкания красок невозможно получить с помощью программного треппинга, который вообще неприменим к градиентам.

Значение **Trap Color Reduction** (Доля цветов смыкания) определяет, сколько процентов цвета будут участвовать в формировании поля смыкания красок (цвета). Например, при значении в 100% зона контакта будет сформирована из 100% обеих красок, что приведет к возникновению заметной темной границы, если оба цвета относительно светлые.

Уменьшение этого значения приводит к уменьшению количества красок, используемых для формирования поля смыкания. Установка показателя на 0% приведет к созданию зоны контакта, оптическая плотность которой не превышает плотности более темной краски, т. е. к созданию того, что зоной контакта не яв-

ляется вовсе. Для того чтобы скрыть неточность приводки, необходимо нанести определенное количество обеих красок.

**Image Trap Placement** (Установка треппинга изображения) определяет, каким образом программа будет осуществлять треппинг векторов (шрифтов и объектов InDesign) на битовых изображениях (размещенных фотографиях). Эта установка не влияет на треппинг других объектов.

**Center placement** (Центровка) формирует поле смыкания, влияющее на оба объекта; шрифт будет растянут, а изображение под ним сжато. Ширина поля для каждого объекта составит половину от установленного значения.

**Choke placement** (Применение сжатия) немного выбивается из стандартного определения сжатия объекта. На самом деле это растяжение, в котором, если вы выберете **Choke** (Сжать), шрифт или другой объект будет растянут, тогда как изображение под ним останется без изменений. Возможно, Adobe в этом случае берет за основу изображение.

В целом центровка области смыкания приведет к адекватному результату в большинстве случаев. Отключайте треппинг, если объекты не перекрывают битовые изображения — это экономит время, требуемое для обработки.

**Trap Images Internal** (Треппинг внутри изображения) применяет эту операцию к элементам битового изображения. Не нужно использовать эту функцию, если вы не хотите, чтобы обработка макета длилась вечно, изображения потемнели, а их передача на печати не улучшилась. Единственное ее применение — изображения, содержащие большие участки контрастных цветов, например, картинки из комиксов. В других случаях она будет совершенно бесполезной. Эта опция работает только на аппаратном треппинге.

**Подсказка:** установка Trap 1-bit Images (Треппинг для однобитовых изображений) в программе заставляет ее воспринимать любое однобитовое «монокромное» изображение (например, отсканированный штриховой рисунок) как объект InDesign. Лучше держать эту опцию включенной, кроме случаев, когда применяются предварительно растрованные полутона или псевдополутоновые изображения, которые потемнеют при треппинге.

## Установка диапазона применения стилей треппинга в InDesign

Если стили созданы, существует возможность выбрать из издания отдельные полосы, к которым будут применены особые параметры треппинга.

Кликните New (Новый), укажите диапазон страниц документа (начала разделов) и стиль треппинга. Пример, приведенный выше (конечно, чисто гипотетический), показывает два стиля треппинга, примененных к одному изданию.

Если вы хотите применить треппинг к одной или двум полосам публикации, просто укажите номера страниц. Нет необходимости создавать отдельный диапазон для полос, в которых треппинг не предусмотрен. Вместо этого снимите флажок Enabled (Включено) для Default range (Диапазон по умолчанию), и добавьте полосы, к которым будет применен треп-

пинг, с помощью кнопки New (Новая), выбирая страницу и нужный стиль.

Треппинг полос, попавших в список более одного раза, будет производиться согласно последней записи. Это означает возможность применить единый стиль треппинга для двухстраничного издания целиком, а после создать отдельные диапазоны для страниц 12 и 24, и для них применить другой стиль.

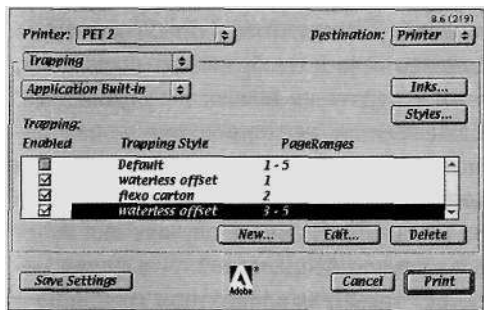
## Треппинг в QuarkXPress

В QuarkXPress треппинг можно устанавливать для смежных цветов или по-объектно. Мы будем использовать их терминологию, слегка отличающуюся от InDesign. Она описывает, как цвет объекта накладывается на цвет фона.

- Цвет объекта (Object color) обозначает цвет элемента, помещенного поверх другого цвета.
- Цвет фона (Background color) обозначает любой элемент, помещенный позади другого объекта. Когда цвет объекта и цвет фона «встречаются» на странице, направление треппинга определяется светлотой или яркостью этих цветов.

Треппинг к объекту может быть применен четырьмя способами:

- Растяжение (spread): элемент с более светлым цветом объекта слегка увеличивается, чтобы перекрыть более темный фон по контуру;
- Сжатие (choke): применение этой команды к элементу с более темным цветом объекта означает небольшое уменьшение плашки, выбитой в более светлом фоне;
- Надпечатка (overprint): цвет объекта должен быть напечатан поверх цвета фона. Зона перекрытия и фон не выбиваются;
- Выбивание (knockout): цвет объекта печатается, при этом все цвета под



ним — нет. «Обесцвеченный» участок сохраняет форму и размер элемента, содержащего цвет фона.

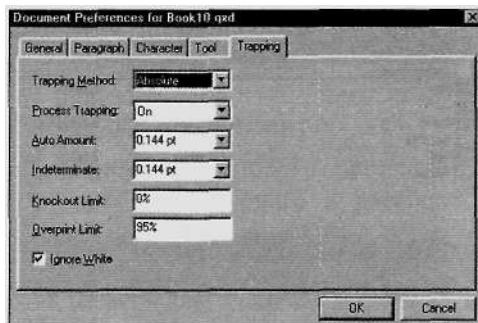
По умолчанию QuarkXPress использует для треппинга автоматические цвета различных тонов и оттенков, определяемых с учетом яркости объекта и цвета фона. Для включения этой функции в меню Edit (Редактировать) найдите Preferences (Установки), Documents (Документы) и Trapping (Треппинг). Команда Auto Amount Setting (Автоматическая установка величины) берет значения из полей Auto Amount (Величина автоматически) и Intermediate Fields (Зоны смыкания) согласно цветам объекта и фона.

Пропорциональный треппинг использует значения поля Auto Amount и умножает их на разность яркости цветов объекта и фона.

Если выбрана функция Process Trapping (Треппинг триады), треппинг будет применен отдельно к каждой сепарации, если она предназначена для надпечатки. Если установлены треппинг триады и абсолютный треппинг, программа поделит значение треппинга на два и применит результат к самому темному цвету на сепарации. Это позволяет добиться более гладкого треппинга при той же зоне смыкания.

QuarkXPress не сохраняет установки треппинга в PDF. Они сохраняются только при выводе цветоделенных изображений.

При цветозависимом треппинге зона смыкания цвета объекта определяется с учетом цвета фона. В диалоговом окне можно задать Overprint, Knockout, Auto Amount (+ для растяжения, для сжатия) или пользовательское значение треппинга. Чтобы вызвать это окно, выберите Colors (Цвета), Edit (Редактировать), Colors Palette (Палитра цветов) из меню Edit.



**Диалоговое окно Trapping в программе QuarkXPress версия для PC.**

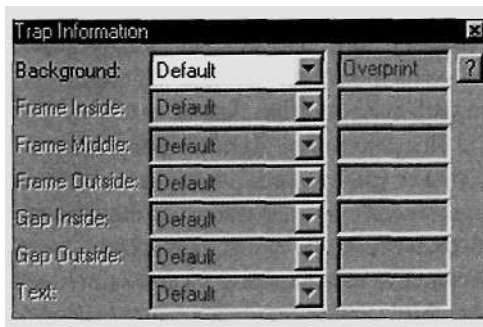
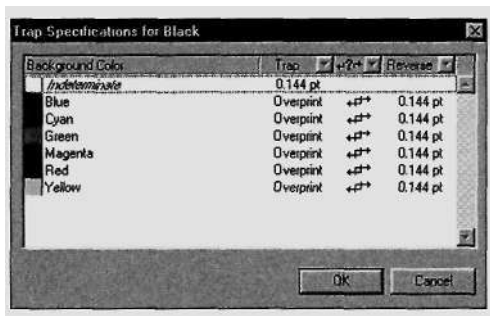
Чтобы применить цветозависимый треппинг, выделите цвет объекта в списке цветов и кликните Edit Trap (Редактировать зону смыкания). Затем выберите цвет фона из списка цветов в окне спецификации треппинга. Колонка цветов фона отображает все доступные цвета.

**Примечание:** в списке цветов по умолчанию будут присутствовать все цвета, кроме отмеченного.

После этого выберите вид треппинга из выпадающего меню. Колонка треппинга отображает текущие значения по умолчанию. Установки по умолчанию работают как функция auto amount («величина автоматически»), но алгоритм QuarkXPress определяет, какие цвета следует сжать, растянуть, выбить или надпечатать. Выберите вид треппинга из выпадающего меню «dependent/independent» (зависимый/независимый). Зависимый треппинг вычисляет треппинг выворотки автоматически, основываясь на текущих значениях колонки. Независимый подразумевает ввод пользовательских значений треппинга выворотки.

Наконец, нажмите ОК и кликните Save (Сохранить) в диалоговом окне цветов по умолчанию, для того чтобы активировать выбранный вид треппинга.

Третий тип треппинга — элементозависимый. Он используется для применения треппинга к любому элементу публи-



кации с помощью палитры информации о треппинге.

Треппинг может быть задан для любого блока в публикации QuarkXPress, его содержимого, фрейма (*узлов, связей, стыков. — Прим. ред.*) и фона. Чтобы увидеть диалоговое окно, показанное внизу, выберите объект и нажмите **Qr1+F12** или вызовите панель информации о треппинге.

Блок информации о треппинге позволяет применять эту операцию к фону (background), нижнему фрейму (frame inside), верхнему фрейму (frame outside), фрейму в середине (frame middle), внутреннему зазору (gap inside) и внешнему зазору (gap outside). Можно выбрать надпечатку, выбивание, автоматическое определение величины (+ для растяжения и — для сжатия) и пользовательский режимы. С помощью последней опции значения сжатия-растяжения для выбранного объекта задаются вручную.

**Примечание:** более светлые цвета называются подчиненными (subordinate) и должны растягиваться на более темные цвета, называемые доминантными (dominant).

Советуем, вопросы треппинга оставить на совести типографии или бюро допечатной подготовки. Если все же есть желание выполнить эту операцию самим, примите во внимание следующее:

- используйте черный или темный цвет для очень маленьких или узких эле-

ментов и печатайте их поверх всего остального;

- надпечатка гарантирует отсутствие светлоокрашенных элементов, возникающих на выбитом темном фоне. К ним сложно применять треппинг или заливку;
- сомневаетесь относительно значений треппинга — обращайтесь в типографию;
- изготавливайте цветопробы для контроля треппинга. Учитывайте, что напечатать пробу с треппингом может только типография.

## Векторный треппинг

Векторный треппинг более эффективен для оконтуривания сложных объектов — как, например, символов засечного шрифта. Он создает более тонкий треппинговый контур, что позволяет сохранить первоначальную форму объекта. Это происходит, в том числе, благодаря математическому воссозданию острых углов, что представляет собой более эффективный подход по сравнению с растровым треппингом, при котором углы могут скругляться.

Существует тип изображений, не поддающийся векторному анализу — сканированные изображения. Это истинный растр, поэтому ориентированные на векторы треппинговые программы должны считывать значения пикселей, чтобы определить цветовые характерис-

тики зоны смыкания. Для того чтобы осуществить треппинг векторного изображения в градиент или фотографию, есть два пути:

- определить среднее значение для изображения в целом;
- построить зону смыкания пиксел за пикселом (часто употребляется термин «скользящий треппинг»).

Использование обоих подходов подразумевает некоторую степень анализа растровой информации. Если в издании присутствует большое количество мелких объектов, векторная методика бесцельна, так как алгоритм требует создать и обработать множество еще более мелких элементов, составляющих зоны смыкания.

## Растровый треппинг

Алгоритмы растрового треппинга сегодня усовершенствованы до такой степени, что могут исполняться с максимальной быстротой. Растровый файл — наименьший общий знаменатель любой полосы, однажды цветоделенной на формы. Он с легкостью трансформируется в растрированные битовые изображения — последнее состояние полосы перед выводом на растровом устройстве. Алгоритмам растрового треппинга нет нужды производить растрирование заново и поэтому они с легкостью обрабатывают любые количества и сочетания объектов на полосе. Растровые процедуры создают большие объемы битовых данных. Непостоянство структуры данных требует большую оперативную память и много дискового пространства, а результаты выводятся в течение продолжительного времени. Сейчас эта проблема стоит не так остро — диски и микросхемы дешевеют, а технологии сжатия данных постоянно совершенствуются. Профессиональные системы допечатной подготовки из-

дания всегда производят треппинг путем анализа растровых данных.

## Гибридный треппинг

В гибридном треппинге применяется комбинация векторного и растрового анализа. С помощью одной из процедур файл растрируется в относительно низком разрешении, создавая возможность определить границы объектов и комбинации цветов. Затем на основе этих данных создаются новые объекты, содержащие переходные цвета, и кодируются в PostScript. После этого полученные объекты встраиваются в оригинальный EPS-файл и посылаются на растрирование. Гибридный подход часто приводит к тому, что файл растрируется на двух рабочих станциях в разном разрешении, что вызывает проблемы треппинга.

Ни одна программа не в состоянии предусмотреть все нюансы дизайнера и возможные его изменения, некоторые из них должны производиться в программе-источнике, а другие — в программе треппинга. Чем больше изменений можно произвести в последней программе, тем более эффективным будет управление рабочим процессом.

### *Функции треппинга:*

- цвет и размещение зоны смыкания, основанные на компонентах соседних цветов;
- треппинг градиентов с помощью скользящих зон смыкания для создания плавности тоновых переходов;
- экранный просмотр всех зон смыкания;
- неограниченное количество зон смыкания цветов для применения различных параметров;
- интегрированная возможность пакетной обработки;
- возможность треппинга EPS-файлов

- или многостраничных PostScript-файлов;
- корректное осветление темных тонов и оптимальный подбор цвета и размещения зон смыкания;
- повышенная производительность благодаря выводу файлов немедленно по окончании процедуры треппинга;
- обеспечение максимального контроля при треппинге битовых и растровых изображений с другими объектами;
- оценка и правка треппинга перед отправкой на полосу или спуск полос;
- треппинг применяется только к тем зонам, где он необходим;
- задавайте параметры треппинга для каждого файла, предназначенного к обработке, далее все сделает программа.

### Аппаратный треппинг

Обсуждалось, что функции треппинга нужно полностью передать растровым процессорам (РИПам). Некоторые спорили с этим, сетуя, что треппинг, сделан-

ный РИПом, невозможно увидеть и оценить до получения печатного оттиска. Но поскольку растровый процессор получает информацию в стандартной форме (например, в формате EPS) и выдает результат тоже в стандартной форме, его можно считать структурой скорее открытой, чем закрытой. К тому же треппинг делается быстрее и лучше, будучи интегрирован в РИП. Существуют и другие функции, которые лучше оставить интегрированными — например, растривание.

А как насчет цветоделения смесевых цветов, JPEG-декомпрессии, работы OPI-серверов? Группировка функций рождает синергию. (*Синергия — содружество, сотрудничество; дополнительное свойство, возникающее при совместном действии, сотрудничестве и содружестве двух компонентов; это свойство превышает сумму отдельных свойств компонентов и не принадлежит им по отдельности.* — Прим. ред.) К тому же это снимает множество задач, которые приходилось бы решать человеку.

# Обработка растровых изображений

## Растровые процессоры

Одна из важнейших полиграфических технологий обеспечивает преобразование информации, которую вы видите на своем мониторе, в знаки, нанесенные на бумагу, пленку или печатную форму.

Эту функцию берут на себя растровые процессоры, или РИПы (*от англ. RIP, Raster Image Processor. — Прим. перев.*). Это программное обеспечение, конвертирующее программы высокого уровня — языки описания страниц в координатные сетки, называемые битовыми картами или массивами.

Почти любое из существующих выводных устройств экспонирует растр, используя пятна для вывода текста, линий, изображений и т. д. По этой причине каждое устройство должно иметь РИП, будь то настольный принтер, цветопробный автомат, фотонабор, СТР-устройство или многокрасочная цифровая печатная машина.

Язык описания страниц PostScript был разработан корпорацией Adobe Systems для обеспечения отображения текста, графических форм и изображений (фотографий) с помощью выводных устройств, оснащенных интерпретатором языка PostScript. Adobe именует «интерпретатором» то, что большинство из нас знает как РИП.

Одной из причин столь широкого распространения языка PostScript в полиграфии стала его аппаратная независи-

мость. Это означает, что изображение (страница на печати или дисплее) описана без учета специфических характеристик устройства (разрешения принтера, формата страницы и т. п.).

Одно и то же описание страницы может быть «понято» любым устройством, поддерживающим PostScript — от лазерного принтера с разрешением 600 dpi до фотонабора и СТР-устройства с его 3000+ dpi.

PostScript воспринимает текст как один из видов графики — для него не существует разницы между символом шрифта и любым другим изображением на странице (полутон, штриховым рисунком и т. д.).

## Интерпретаторы

Растровые процессоры по природе своей являются интерпретаторами.

Вот создан прекрасный текст и сверстан вместе с иллюстрациями. Теперь файл нужно напечатать. Каждое приложение создает файлы и сохраняет их в своем специальном формате. Это означает, что каждое приложение нуждается в драйвере, который послужит переводчиком для устройств вывода. Так полиграфисты работали во времена наборных машин и текстовых редакторов, и результат оставлял желать лучшее.

В 1980 активно разрабатывался стандартизованный язык, который могли бы использовать приложения при выво-

де макетов издания на печать. Таким образом, каждому приложению был необходим один язык. Сегодня, после того как подана команда «печать», программа конвертирует то, что на экране, в PostScript-файл вывода. Устройства вывода также называются экспонирующими, записывающими устройствами, принтерами, фотонаборными автоматами, СТР- или цветопробными устройствами. Все они записывают символы на некий материал. Символы состоят из крошечных пятен.

Файл, закодированный на языке PostScript, преобразуется в битовый массив, также называемый растриванным файлом, который может содержать растровые точки, а также пятна или пиксели. Координатная сетка подсказывает устройству, где должно оказаться каждое пятно.

Интерпретация — ключевая составляющая работы РИПа. РИП преобразует файл PostScript в битовый массив, воспринимаемый записывающим устройством. Растровый процессор учитывает разрешение вывода, формат страницы и все нюансы растривания и трансформаций цветов.

РИП осуществляет три функции:

1. Интерпретацию данных языка описания страниц PostScript, полученных из программного приложения.
2. Генерацию списка отображения, который служит промежуточным файлом перед началом растривания. В нем перечисляются все объекты, содержащиеся на странице. Acrobat PDF сильно напоминает этот список объектов.
3. Растривание — формирование полутонов, трансформация цветов и создание битовой карты страницы.

**Интерпретация:** РИП интерпретирует PostScgкод-код, полученный из файла

приложения. PostScript декодируется и информация собирается для следующего этапа — создания списка отображения.

На этапе интерпретации РИП проверяет все используемые шрифты.

Список отображения является промежуточным списком объектов и инструкций для растривания. Это список объектов, расположенных в определенном порядке, содержащийся в файле описания страницы. Их порядок в списке определяет очередность, с которой они будут выводиться. Порядок вывода также называется стекком.

Растривание — это конвертирование всех графических элементов страницы в битовые массивы, предназначенные к выводу. Другими словами, РИП конвертирует список отображения в последовательность пятен. Этот этап необходим, поскольку любое из выводных устройств работает на уровне пятен. Конечным результатом растривания является битовое изображение — структура пятен, представляющих в виде чисел все объекты, содержащиеся на странице. Многокрасочная печать требует создания одного битового изображения на каждую краску для каждой страницы. Битовое изображение — то, что посылается на выводное устройство для изготовления диапозитивов, печатных форм или для цифровой печати.

Битовые файлы существуют в форме однобитного представления команды «лазер включен — лазер выключен». Это электронный эквивалент миллиметровой бумаги, где каждому участку присвоен свой адрес. Растр подобен граблям, которыми провели по песку в двух направлениях, получив сетчатую структуру, или подобие полиграфического крестообразного растра.

Поместите кусочки гравия в образовавшиеся квадраты, и вы получите изоб-



ражение, сформированное из пятен. Заполните ячейки разноцветным гравием, и получится изображение, состоящее из пикселей.

И то и другое изображения будут растровыми. Вместо клеточек на песке используется координатная сетка, даже, скорее, электронная таблица. Изображение описывается цифрами и хранится в виде таблицы.

Изображения, которые мы создаем, просматриваем и печатаем с помощью компьютера и есть не что иное, как комбинации нулей и единиц, а РИП является компилятором языка программирования PostScript. Он интерпретирует PostScript-файл и исполняет команды, которые в нем содержатся, и это, собственно, есть команды подстановки объекта (будь то символ шрифта, графическая иллюстрация или фотография — цветная или монохромная).

Коммуникация растрового процессора и выводного устройства есть нечто большее, чем просто передача растровой информации: передаются команды по смене разрешения или выбору другой функции или получению информации о состоянии записывающего устройства.

Таким образом, мы проследили путь от файла приложения до вывода и от PostScript до битового изображения.

## Растровые данные

Лазерные технологии позволяют экспонирующим устройствам записывать до 3 000 точек на дюйм. Для того чтобы разместить эти точки, устройство воспринимает страницу как сетку из адресуемых участков.

Экспонирующее устройство активирует лазер на пересечениях линий сетки. Каждое отдельное пятно может быть идентифицировано по его адресу. Создавая изображение страницы, устройство

записи экспонирует пятно или оставляет адрес пустым. Другими словами, пятно можно включить или отключить.

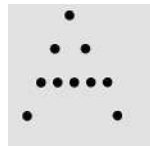
Соответственно, данные описывающие страницу, представлены в форме команд «вкл.—выкл.». Такие данные называются двоичными, так как предполагают наличие только двух значений — 0 и 1 (выкл. и вкл. соответственно). «Символы» в компьютере означают «биты», или двоичные символы. Представим лист белой бумаги с нарисованной частой сеткой, формирующей мозаику из пустых квадратов, расположенных в столбцах и строках.

С помощью маркера можно закрасить часть квадратов и оставить остальные незакрашенными, тем самым обозначив структуру. Намеренно заполнив одни и оставив другие белыми, мы можем с легкостью получить букву «А». При должном терпении можно создать сложную структуру из квадратиков, повторяющую портрет Моны Лизы.

Давайте нарисуем букву «А» — это все же проще.

```
0 0 0 1 0 0 0
0 0 1 0 1 0 0
0 1 1 1 1 1 0
1 0 0 0 0 0 1
```

Эта небольшая матрица из нулей и единиц и есть битовое изображение — массив, состоящий из двоичных символов. Результатом является структура, формирующая букву или символ.



## Битовый массив как координатная сетка

Компьютеры прекрасно справляются с задачей заполнения квадратов сетки

цифрами, означающими черный и не-черный цвета, а также числами, описывающими другие цвета. Скажем, число 1 означает для компьютера, что квадрат должен быть заполнен черным, а 0 — что его следует оставить пустым (белым).

Сегодня, вместо того чтобы закрасивать квадраты маркером, можно ввести 1 или 0, и компьютер произведет заполнение в памяти и на экране монитора.

Итог цифровой революции — производство изображений из чисел.

Процесс печати сегодня стал цифровым.

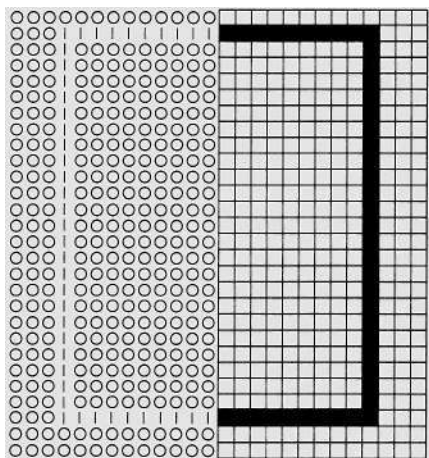
Процесс печати сегодня основывается на растрах.

Растр означает группу пятен или пикселей, расположенных на координатной сетке.

Растровые изображения можно получить с помощью сканера, цифровой фотокамеры, программы рисования или путем преобразования векторного рисунка, созданного в PostScript-программе.

Процесс преобразования изображения в пятна или пиксели называется растриванием или обработкой растровым процессором (РИПом).

Например:



## Битовый файл

Битовый файл — это, по определению, растровый файл с глубиной цвета в один бит. Обычный файл программы приема факсов также является закодированным битовым изображением — пусть разрешение его составляет всего 300 dpi.

Каждое пятно имеет характеристику битовой глубины. Она может составлять один бит (двухуровневое пятно) — Adobe Photoshop называет это битовым режимом (bitmap mode). Фактически это штриховая графика, которая может быть черно-белой, а может и не быть (в QuarkXPress штрихи можно раскрасить). Она может не содержать 100% черного (возможно растривание в тех же программах). Но, помимо всего, она может иметь 8 бит глубины (градации серого, также называемые монотоновым или индексным цветом).

Она (битовая глубина) может иметь 24 бита (RGB) или 32 бита (СМЯК), но изображение, применяемое в полиграфии для изготовления фотоформ или печатных форм, всегда имеет глубину 1 бит.

Каждое пятно обычно имеет один бит глубины.

В большинстве современных экспонирующих автоматов используется лазер. Он создает пятно, размер которого определяется устройством. Размер этого базового пятна измеряется в микронах — миллионных долях метра.

20 микрон обозначаются как 20 мкм, при этом многие устройства воспроизводят пятна меньшего диаметра.

Пятна можно разместить на координатных сетках различного разрешения. Поэтому диаметр пятна не всегда определяется разрешением. Последнее обозначает количество пятен на квадратный дюйм и выражается в точках на дюйм (dpi), хотя следовало бы в пятнах на дюйм (spi).

Разрешение устройства 1000 dpi означает 1000 x 1000 (1 млн) базовых пятен на один квадратный дюйм.

Таким образом, на листе 8,5 x 11 дюймов (A4) можно разместить: 1000 x 8,5 = = 8500 пятен по ширине и 1000 x 11 = = 11 000 пятен по высоте, или 93 500 000 пятен на листе.

При удвоении разрешения число пятен увеличивается в четыре раза.

Таким образом, разрешение 2 000 dpi дает 374 000 000 (4 x 93 500 000) пятен на лист A4.

Соответственно, чем больше разрешение, тем больше времени требуется на «рипование» файла.

## Сложные битовые изображения

Битовое изображение формируется цифровым способом путем размещения пятен в прямоугольном массиве. Так как компьютеры «мыслят» двоично, им необходимо разбить изображение, создав структуру из небольших фрагментов, называемых пикселями (*сокр. от picture elements — элементы изображения. — Прим. перев.*)

Все отсканированные изображения являются битовыми, будь то штриховые черно-белые рисунки или цветные фотографии. Это касается и цифровых фотографий.

Монохромные битовые изображения — например, сканированные штриховые рисунки — являются самыми простыми. Каждый пиксел такого изображения может быть черным или белым (вкл. или выкл.), поэтому для его описания требуется только два бита компьютерной информации. По этой причине они называются двухуровневыми битовыми массивами. «Двухуровневый» означает черный или белый, присутствие или отсутствие, «вкл.» или «выкл.» цвета. СМҮК-изображение, например, име-

ет четыре канала, каждый из которых — двухуровневый (глубиной в один бит).

Каждый пиксел изображения хранится в виде бита или группы битов. В дорецепной подготовке мы используем их для понимания концепции черного и белого.

Добавление глубины этим пикселям приводит к образованию изображений с непрерывным тоном, в формировании которых участвуют градации серого цвета. В лазерном принтере или печатной машине нет серой краски, поэтому для создания иллюзии серого используется полутоновый растр.

Полутона описываются термином «точка» — не «пятно» и не «пиксел». В формировании растровой точки участвуют от восьми до десяти пятен лазерного устройства, которые объединяются в структуру для создания иллюзии серого цвета. Полутона измеряются в линиях на дюйм (lpi) — например, говорится «линиатура раstra 133». (*В России принято измерять линиатуру раstra в линии на см (л/см); lpi = 2,54 л/см. — Прим. ред.*)

Термин «растрирование» используется для описания процесса создания полутонов. Раньше для разбиения фотографии на точки в репродукционном фотоаппарате использовались проекционные и контактные растры, содержащие линии, выцарапанные на стеклянной пластине или нанесенные на пленку. Сегодня растрирование осуществляется электронным способом. Растровый процессор производит сложные вычисления для конвертирования (преобразования) отсканированного битового изображения в битовую карту выводного устройства.

В процессе участвуют алгоритмы растрирования, которые примерно из десяти пятен экспонирующего устройства формируют более крупные точки и размещают их в рамках структуры, призванной

обеспечить иллюзию непрерывного тона. Эти более укрупненные образования называются растровыми точками.

*(По определению по русской терминологии: растрирование — 1) преобразование полутоновых и штриховых изображений в микроштриховые с помощью полиграфического растра (в репродукционных фотоаппаратах и контактно-копировальных станках) или с использованием аппаратных и программных средств (в издательских системах); 2) преобразование текстовой и/или иллюстративной информации, представленной кодами знаков, многоуровневых отсчетов, длин или концов отрезков, векторами и т. п., в битовую карту. — Прим. ред.)*

## Точка

В мире цифровых технологий нет более расплывчатого термина. Определение «точка» подходит ко многому, но ни для чего не является верным.

Растровые точки — больше скопления мелких элементов, чем собственно точки. Разрешение сканера, кажется, составляет множество точек на дюйм (dpi), которые на самом деле являются пикселями на дюйм (ppi) или даже выборками на дюйм (samples per inch — spi). Фотонаборы и СТР-устройства тоже якобы экспонируют в точках на дюйм, хотя для формирования изображения используют пятна (spi). Но все эти определения в какой-то степени верны.

В Adobe Photoshop разрешение измеряется в ppi, а Corel использует для него же dpi. Всегда следует уточнить, что имеется в виду под «точкой на дюйм».

## Пикселы сканера

Пиксел — наименьший элемент изображения, который воспринимается скане-

ром или камерой и отображается на мониторе. Пиксел является базовой единицей измерения для цифрового изображения.

«Мой сканер дает 600 точек на дюйм», — если речь заходит о сканерах, пикселы часто путают с точками. Фактически устройство воспринимает 600 пикселов на дюйм, что обеспечивают 600 чувствительных элементов, расположенных по ширине сканера.

Пиксел на мониторе — наименьший элемент экрана, воспроизводимый графической картой и монитором компьютера. Получаемые с помощью сканера цифровой камеры или программы рисования, они являются «кирпичиками» фотографического изображения. Они существуют в виде файлов и являются просто группами цифр на жестком диске компьютера.

## Пятно и dpi

Пятно — наименьшая точка, которую способно воспроизвести экспонирующее устройство на носителе изображения. При указании адресующей способности печатающего устройства снова используется двусмысленный термин «точек на дюйм». Пятно есть основной адресуемый элемент устройства.

Для получения изображения на бумаге или формной пластине устройство экспонирует пятна. Чернила, выдавленные струйным принтером и сгусток тонера для лазерной печати также являются пятнами. Экспонированные участки свето- или термочувствительной пленки или пластины — тоже пятна. Каждая напечатанная картинка состоит из крошечных лазерных пятен. Пятно может иметь диаметр 20 микрон, но быть помещенным в сетку разного разрешения — устройство может записывать 1000 или 2000 пятен на дюйм, но размер их останется неизменным. Результатом является наложение пятен друг на друга.

## Линиатура растра

Термин «линии» в основном используется для описания частоты растра и способности принтера или печатной машины передавать детали в полутонах. Линиатура — это количество горизонтальных рядов точек в одном дюйме. Кроме того, линии используются для измерения горизонтального разрешения телеэкрана.

Единица измерения — линии (или растровые точки) на дюйм, lpi. В свое время линиатура создавалась с помощью больших репродукционных фотоаппаратов и сетчатого экрана. Сегодня это делается компьютером.

Количество рядов точек в одном дюйме (изначально — количество линий, отчерченных на стеклянном экране) влияет на плавность и детализацию напечатанного изображения (чем оно больше, тем лучше). Большинство журналов печатается при 133 lpi, а линиатуры высококачественной печати достигают 200—300 lpi. Газеты со своими растрами в 80—100 lpi находятся на нижнем конце шкалы.

## Растровые точки

Первоначально создание полутона с использованием растров было изобретено в рамках фотографического процесса. Сегодня они формируются компьютерным способом и имитируют фотографический растр прошлого. Полутона создаются не компьютером дизайнера, а растровым процессором, подключенным к экспонирующему устройству.

Число пятен устройства, формирующих изображение, определяет количество уровней серого (в голубой, пурпурной, желтой или черной красках), которые могут быть воспроизведены при заданной площади растровой точки, что выражается в количестве линий на дюйм (lpi).

Если выбрана слишком большая линиатура растра, а записывающее устрой-

ство не поддерживает высокое разрешение, количество уровней серого будет искусственно занижено, что приведет к возникновению эффекта постеризации. *(По определению: постеризация — уменьшение количества тонов или цветов для получения больших локальных цветных или тональных пятен. Используется для художественных целей в художественной фотографии и в дизайне, а также при подготовке изображения для трассировки. — Прим. ред.)*

## Имитация серого

Файл посылается на РИП с целью создания битовой карты страницы, которая будет записана на фотопленку, формную пластину или непосредственно на бумагу. Эта матрица одноцветна, содержит один бит информации и записывается в высоком разрешении — например, 2 400 пятен на дюйм.

РИП отправляет растриванную страницу на устройство записи, которое с помощью лазера наносит каждое пятно или пиксел. Растровый процессор определяет, каким образом получить растровую точку из информации, содержащейся в пикселе растриванного изображения или кривой, описанной языком PostScript.

Оператор задает линиатуру растра в lpi и растровый процессор «узнает», каким образом конвертировать пикселы серых или цветных тонов в структуру, состоящую из растровых точек. Для формирования каждой точки экспонирующее устройство определяет размер фрагмента координатной сетки *(элементарная ячейка растровой структуры, растровая ячейка, которая, в общем, определяется как 1/линиатура растра и измеряется в дюймах или миллиметрах. — Прим. ред.)*, требуемый для со-

здания иллюзии полутона — например, это может быть 1/133 дюйма.

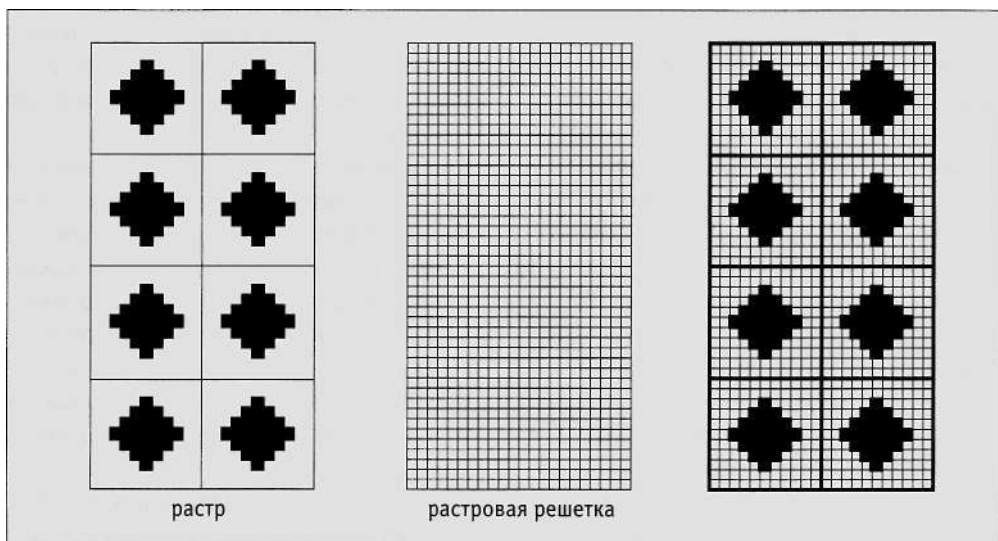
Добавляя пятно за пятном, устройство формирует точки разной площади для имитации градаций серого, воспринимаемых невооруженным глазом, — начиная с белого цвета (отсутствие точки), заканчивая полностью «закрашенными» участками. Количество пятен, используемых для заполнения растровых ячеек, определяет число градаций серого. Первый уровень серого — отсутствие пятна, второй — одно пятно, третий — два пятна, и так далее до заполнения ячейки. Для воспроизведения всего тонового диапазона нам необходимы 256 градаций серого. То есть для заполнения одной растровой ячейки необходимо записать 256 пятен, что составит матрицу 16 x 16. Если экспонирующее устройство способно расположить в ячейке хотя бы 16 точек по горизонтали, получить 256 градаций серого плюс белый цвет не составит труда.

Растровая точка при 200 lpi содержит 200x16 пятен на каждый дюйм, т. е. 3200 spi. Если записывающее устройство поддерживает это разрешение, есть

возможность получить 256 уровней серого цвета. Если же разрешение ограничено 2400 spi, для воспроизведения всех уровней серого придется увеличить площадь точки. 2 400 пятен, деленные на 16, дают 150 линий растровых точек, т. е. лиניатуру растра 150 lpi.

Если бы все в этом мире было параллельно и перпендикулярно горизонту, можно было бы использовать один пиксел для формирования одной растровой точки. Но в реальности полиграфисты обнаружили, что растр лучше всего смотрится, будучи помещенным под углом 45°. Это придает более плавные контуры горизонтальным и вертикальным элементам. При печати триадными красками точки располагаются под различными углами — в основном с шагом в 30°.

Зная о существовании битов «вкл.—выкл.», 1—0 или «черный—белый», можно предположить, что для создания полноценных изображений потребуется большая битовая глубина, так как в живописи и графике используются разные значения серого и цвета. Рисуя, можно добиться разницы двумя основными



Растровые точки располагаются по сетке растра.

способами. Во-первых, иллюзию серого можно создать черными чернилами на бумаге, варьируя количество штрихов, тем самым регулируя площадь белой бумаги, которая остается видимой. Во-вторых, того же эффекта можно добиться, рисуя карандашами различной твердости. В полиграфии также используются техники, основанные на этих несложных приемах.

В традиционной, например газетной, печати различные оттенки серого передаются путем изменения размеров растровой точки — несмотря на то, что машина может воспроизводить только черное пятно на белой бумаге. Компьютерный монитор обладает возможностью тонкой регулировки яркости каждого пиксела.

Пикселу присваиваются различные значения (отличные от 0 и 1) и поэтому он может отображать различные уровни серого. Какой трюк будет использован для обмана нашего зрения, зависит от того, сформируется ли изображение на экране монитора или предназначено для печати. Принцип действия можно представить следующим образом: каждый пиксел может быть нанесен карандашом, степень нажима и твердости которого определяется числовым значением. Пикселы — это более чем битовая информация, их значение определяется байтами.

Байт — это число от 0 до 255, которое дает компьютеру возможность работать не только с 0 и 1. Вообще, байт — это последовательность из восьми битов, но в данном случае это не суть важно.

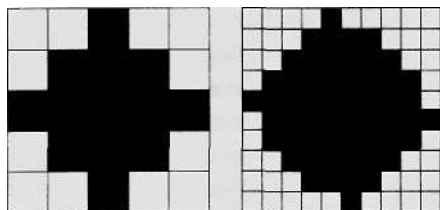
Отношение битов к байтам сродни отношению алфавит—слово. Зависимость градаций серого от байтов также важна — поскольку количество пикселов в изображении конечно, способность воспроизводить оттенки серого в каждом из них добавляет в изображение значимую информацию или «качество».

Изображение, состоящее из пикселов, записанных в виде битов, иногда называется битовым изображением (битовой матрицей). Тем не менее картинка с пикселями, состоящими из байтов, не является байтовой. Иногда она называется изображением в оттенках серого (grayscale), если содержит лишь один цвет. Оно имеет большую битовую глубину, чем битовая матрица, что, собственно, и означает присутствие оттенков серого. В компьютере цветные изображения хранятся в различной форме, но термины «24-битное» или «36-битное» означает цветное изображение, содержащее промежуточные тоновые значения (т. е. уровни «серого»).

При рассмотрении напечатанного растрового изображения под увеличением (с помощью лупы) очевидно, что оно получено комбинацией точек, выстроенных в линии. Это линии выводного устройства, по которым оно располагает растровые точки при записи изображения на материальный носитель.

Количество линий в изображении называется частотой (линиатурой) раstra и измеряется в линиях на дюйм (lpi). Выбор линиатуры зависит от типа запечатываемого материала.

Точки — это то, что формирует изображение для человеческого глаза. Но что формирует точку? Несколько крошечных пятен, сгруппированных выводным устройством. Этот кластер (*кластер — группа элементов, рассматриваемых как целое. — Прим. ред.*) неразличим человеческим глазом, поэтому выглядит как точка. В спецификации выводного устройства, например фотонаборного автомата, указывается его разрешение: 1 200, 2 400 или 3 600 dpi. Это означает, что устройство способно уместить это количество точек по ширине одного дюйма.



Индивидуально адресуясь к каждому пикселу, ячейка приобретает различные значения и площадь. Это эквивалентно тому, как конкретный оттенок серого в традиционном растривании определяется площадью точки. Чем меньше площадь пятна, тем больше пикселей можно разместить на линейном дюйме, а это, в свою очередь, позволяет отобразить больше оттенков серого.

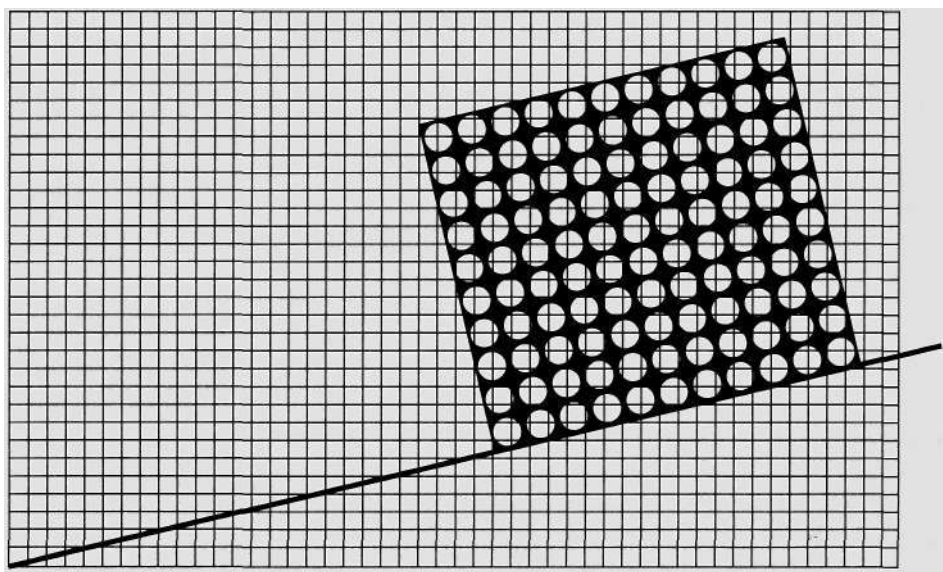
Растровые точки можно обнаружить на бумаге, пленке или пластине, но не на мониторе или сканере. Каждое из пятен на экране может быть включено, выключено или нечто среднее. Вот почему на бумаге сложно воспроизвести именно эти «средние» состояния точки, по-

скольку краска черная или цветная, а бумага — белая.

Для создания с помощью печати иллюзии этих «промежуточных» тонов используется техника растривания. Растровые точки размещаются рядами и столбцами поверх битовой координатной сетки.

Каждая точка представляет собой ячейку, состоящую из многих битовых участков. Площадь растровой точки зависит от битовой глубины ячейки. Если посмотреть на ряды точек, видно, что они расположены в линию. Отсюда происходит название единицы измерения частоты растра — линиатура.

Более частые растры требуют более высоких линиатур, и, соответственно, низкие линиатуры приводят к более грубым растровым рисункам. Для того чтобы растривать фотографию цифровым способом, на нее накладывается растровая сетка, почти как стеклянный растр, используемый в традиционных технологиях.





Чтобы воспроизвести конкретный участок изображения, каждой растровой ячейке присваивается точка определенной площади. В целом точки имитируют оригинал. Некоторым ячейкам присваивается голубой цвет, некоторым желтый, некоторым белый — но каждая из них имеет свой оттенок серого в зависимости от площади. Цвет каждой ячейки определяется процентным содержанием каждого из триадных цветов.

## Растровый процессор

Многие поставщики РИПов используют конфигурируемый интерпретатор PostScript (CPSI) производства Adobe в качестве ядра растрового процессора. Это программное обеспечение, которое каждый производитель интегрирует в свою систему.

Конфигурируемость CPSI означает, что разработчики могут запрограммировать его на вывод параметров, подходящих для конкретного записывающего устройства — фотонабора, цветопробного автомата, лазерного принтера, широкоформатного плоттера или устройства прямого вывода печатных форм (СТР). Таким образом, CPSI может поддерживать весь спектр оборудования в рамках линейки продуктов, выпускаемых одной фирмой. CPSI использует операционную систему станции-хоста и может работать на многих платформах: например, Power Macintosh, Windows NT и UNIX. Несмотря на то, что ядром РИПа является CPSI, каждый поставщик растровых процессоров разрабатывает собственный пользовательский интерфейс и драйверы. С помощью первого задаются параметры вывода: разрешение 3048 dpi, автоматическое цветodelение, пробивка штифтовых отверстий.

Как только файлы сохранены и отправлены в типографию или препресс-

бюро, необходимо изготовить фотоформы, печатные формы, или, возможно, распечатать файл. Для того чтобы сделать это, файлы необходимо «прогнать» через РИП — инструмент, переводящий ваши файлы в совокупность воспроизводимых на печати точек.

Как только файлы отправляются на фотонаборный автомат, СТР-устройство или принтер, все данные конвертируются в коды PostScript — компьютерный язык описания страниц, разработанный компанией Adobe. Этот язык был создан для расширения возможностей работы с графикой и текстом и для управления устройствами вывода. Сегодня он является самым распространенным языком описания страниц. Он использует различные текстовые команды для описания размеров, формы и расположения элементов страницы. Векторные и битовые иллюстрации описываются с помощью команд и не видны в коде.

Код PostScript для печати визитной карточки может показаться несколькими страницами абракадабры.

Драйвер, конвертирующий страницу в PostScript-код, может быть частью системного ПО или интегрированным в приложение. Как только файлы преобразованы в PostScript, их можно отправлять на растривание. РИП переведет PostScript-код на специфический язык выводного устройства и сформирует список отображения объектов. Последний является упрощенным вариантом кода PostScript, содержащим список объектов, подлежащих выводу. После этого растровый процессор растрирует информацию согласно списку отображения, или, другими словами, определяет место каждого пятна, формирующего растровую точку на странице.

**Примечание:** принтеры Epson снабжены встроенным процессором, автома-

тически конвертирующим изображения из пространства RGB в пространство CMYK. Поэтому на печать необходимо отправлять файлы в RGB.

### Где находится РИП?

Растровые процессоры бывают двух типов: программные и аппаратные. Программные РИПы можно приобрести и установить на личном компьютере, процессор, оперативная память и жесткий диск которого будут использоваться для обработки PostScript-данных и отправки их на печать. Команды интерпретации содержатся в программе. Этот вид растрового процессора менее дорог и легко модернизируется.

Можно использовать настольный или более мощный компьютер, как Sun или Silicon Graphics. Потребуется очень большое дисковое пространство, высокая скорость работы и много оперативной памяти. Обычно требуется еще и специальная плата и кабель для облегчения вывода файла на печать. Некоторые системы нуждаются в специальных платах для обработки файлов. Таким образом, термин «программный» не совсем точен по отношению к РИПу, который требует специального «железа».

Аппаратный РИП может представлять собой микросхему и сопутствующую электронику, помещенные в устройство вывода и выполняющие все необходимые задачи, или отдельный компьютер с собственной начинкой, какие обычно используются при фотонаборных автоматах. Аппаратные растровые процессоры в виде компьютеров обладают теми же признаками — у них есть оперативная память, диски и порты.

PostScript является довольно точным языком описания страниц, но и он не застрахован от ошибок. Когда файл предназначен к выводу на принтер, фотона-

бор или устройство computer-to-plate (СТР), необходимо, чтобы весь код PostScript был интерпретирован и отрастрирован целиком. Чем сложнее код, тем больше времени понадобится РИПу на растривание. Файл может вообще не распечататься.

Как говорилось ранее, код должен быть конвертирован в информацию понятного для выводного устройства формата. В языке PostScript не существует ограничений количества команд, описывающих страницу, но работа вашего РИПа ограничена скоростью и объемом памяти компьютера. В результате растривание файла может потребовать крайне долгого времени, или он может вообще «слететь».

Тип используемого шрифта тоже влияет на возможность РИПа отрастрировать файл. Макеты, содержащие векторные и растровые иллюстрации, могут вызывать проблемы наряду с размером и форматом файла. Изображения в неправильном цветовом пространстве или слишком большое количество цветов смесевых красок являются серьезными препятствиями для растрового процессора. Даже простой поворот изображения в программе верстки заставит его «приздуматься».

Отдавая файлы в типографию или сервис-бюро, знайте, что они практически неизбежно будут проверены на наличие ошибок. У вас также есть возможность произвести предпечатную проверку перед их отправкой.

### Растровые процессоры PostScript

В начале 80-х компания Adobe Systems разработала методику описания полиграфских изображений в виде векторов или кривых, тем самым позволив неограниченно изменять форму символов. До

%!PS	230 407 lineto	gsave	grestore
newpath	250 407 lineto	.70 setgray	0 setgray
210 360 moveto	250 360 lineto	%fill with gray	1 setlinewidth
%create 1st box	closepath	fill	stroke
210 407 lineto	gsave	grestore	} re peat
230 407 lineto	.80 setgray	0 setgray	/Times-Roman findfont
230 360 Lineto	%fill with gray	1 setlinewidth	24 scalefont
closepath	fill	stroke	setfont
gsave	grestore	270 360 moveto	230 450 moveto
.90 setgray	0 setgray	%create 4th box	(My Gray Scale)
%fill with gray	1 setlinewidth	270 407 lineto	show
fill	stroke	290 407 lineto	showpage
grestore	250 360 moveto	290 360 lineto	
0 setgray	%create 3rd box	closepath	
1 setlinewidth	250 407 lineto	gsave	
stroke	270 407 lineto	.60 setgray	
230 360 moveto	270 360 lineto	%fill with gray	
%create 2nd box	closepath	fill	

этого большинство шрифтов растривались, что не позволяло менять их кегль или стиль. Одновременно был разработан язык PostScript, описывающий страницы в форме кодов для вывода на растровых печатающих устройствах. Этот язык содержит более 300 слов или команд, подсказывающих программе переход к нужным точкам, линиям, заливкам, шрифтам и т. п.

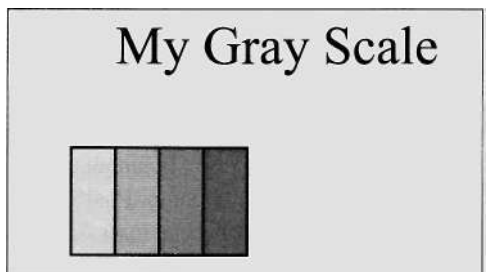
Интерпретатор PostScript обрабатывает PS-файл для вывода на печать.

Этот файл является описанием страницы в текстовом формате. Во многих приложениях существует возможность записи PostScript-файла из диалогового окна Print (печать). Этот файл можно открыть в любом текстовом редакторе и внести в него изменения (если вы владеете языком).

Выше приведен типичный файл PostScript. Он начинается с обязательного параметра %!PS.

Строки, начинающиеся с %, являются комментариями. Обратите внимание, что значение переменной стоит перед командой. На рисунке внизу показано, что стало результатом этой небольшой программки.

Любое рабочее задание посылается и преобразуется в PostScript, а потом и



отправляется в растровый процессор печатающего устройства, после того как выбрана команда «Печать». Можно заранее сохранить страницу или документ в формате PostScript — том, в котором он будет отправлен на печать. Для распечатки этого файла вам не понадобится запускать приложение, в котором он был создан. Он может быть отправлен сразу на принтер, поддерживающий загрузку PostScript-документов. К сожалению, после конвертирования предварительный просмотр изображения станет невозможным, а графические изображения, естественно, потеряют возможность редактирования. Поэтому следует всегда сохранять оригинал изображения или страницы в формате той программы, в которой он или она были созданы. PostScript-файл содержит всю информацию о шрифтах и графике. Если все настройки сделаны верно, этот формат является наилучшим для удаленной печати. У PostScript есть несколько «изюминок»:

- при нажатии кнопки Print (печать) документ автоматически конвертируется в PostScript и отправляется на печать;
- выбрав «Save» (Сохранить) вместо «Print», можно сохранить файл на диске, не печатая его. После этого его можно открыть в любом текстовом редакторе, где он предстанет во всей своей красе;
- дизайнерские и графические приложения могут записывать PostScript-файл на диск вместе с просмотревым изображением. Этот формат называется EPS (Encapsulated PostScript);
- PostScript-файл можно конвертировать в PDF с помощью программы Adobe Acrobat Distiller, которая создает просмотревую версию PostScript-файла, читаемую бесплатным Acrobat Reader под Mac или Windows.

Растровый процессор (РИП) работает с кодом PostScript. Этот язык с помощью растрового процессора «разъясняет» выводному устройству, каким образом должны выглядеть текст, графика и растровые изображения на печати. Благодаря своей аппаратной и программной независимости PostScript стал играть ключевую роль в полиграфии.

Аппаратная независимость подразумевает, что изображение (страница, предназначенная для печати или вывода на монитор) описывается без учета специфических свойств оборудования (разрешения, формата и т. п.). Одно-единственное описание страницы может использоваться для любого PostScript-совместимого устройства — от лазерного с его 600 dpi до фотонаборов и СТР с разрешением в 3 000 и более dpi или высокоскоростных цифровых печатных машин. Большинство приложений, обеспечивающих вывод на PostScript-совместимые устройства, также позволяют печатать в файл. Печать в файл означает конвертирование данных рабочего задания в команды PostScript и сохранение их в виде файла без отправки на печатающее устройство. Для распечатки этого файла достаточно загрузить его в любое PostScript-совместимое устройство.

Загрузка файла отличается от его печати тем, что при первой не происходит преобразования данных (из рабочего задания в PostScript). Большинство компьютерных платформ имеет целый набор загрузчиков PostScript. Кодированный в PostScript файл содержит все данные, шрифты и изображения. Растровый процессор может быть построен на основе ядра Adobe или другого PostScript-интерпретатора. Все РИПы поддерживают стандартные команды PostScript, хотя имеет смысл это уточнить. РИПы конфигурируются под конкретную платфор-

му - Power Macintosh, Windows NT, Sun, и каждый поставщик разрабатывает собственный пользовательский интерфейс и драйверы выводных устройств. Поэтому все растровые процессоры немного отличаются друг от друга. Большинство разработаны по технологии Adobe и имеют ряд дополнительных функций, другие же основываются на общедоступных кодах PostScript и называются PostScript-клонами.

Язык управления принтером PCL является основным для большинства печатающих устройств рынка SOHO (*small or home office — малый бизнес, домашний офис. — Прим. перев.*). Когда документ отправляется на печать, РИП выполняет необходимые процедуры и выдает готовую страницу. В современных цифровых системах все гораздо сложнее и иногда до окончательного вывода требуется произвести растривание несколько раз. Так, до вывода макета на СТР-устройство его нужно один раз отрастрировать для цветопробы, второй — для спуска полос, третий — для удаленной цветопробы и четвертый — собственно для экспонирования формной пластины. В большинстве случаев для этого требуется четыре различных РИПа, четыре алгоритма и четыре варианта исходных данных.

Со временем выделились два основных подхода к разработке растровых процессоров:

- по лицензии Adobe,
- клоны Adobe.

В обоих случаях РИП включает базовый набор функций, основанный на интерпретаторе PostScript. Помимо этого, разработчики добавляют расширенные функции.

- более эффективная работа с графикой;
- более эффективная работа с изображениями;

- растривание с различными точечными структурами и углами;
- стохастическое растривание;
- треппинг;
- спуск полос;
- статистика, формирование отчетов.

## Драйвер для печати PPD

Каждое приложение обычно сохраняет файлы не в PostScript, а в своем внутреннем формате. При печати программа использует драйвер PostScript — PPD (*PostScript Printer Description, описание принтера PostScript. — Прим. перев.*), который переводит данные на этот язык. Драйвер принтера может быть интегрирован в приложение или, что встречается чаще, сохранен в папке System и доступен для всех приложений. Каждый раз макет печатается на устройстве, имеющем свои специфические характеристики, как конкретные разрешения, форматы страниц, минимальные поля, выбор лотков подачи материала и т. п. Несмотря на то, что с помощью PostScript-драйвера можно отправить задание на любой принтер, нельзя, скажем, напечатать страницу таблоидного формата на устройстве, не имеющем соответствующего лотка. Для доступа к функциям, специфичным для конкретного выводного устройства, PostScript использует PPD, хранящиеся в папке System. Вот информация, которую содержат PPD-файлы:

- лотки подачи материала;
- поддерживаемые форматы страниц;
- поле печати для каждого формата;
- приемные лотки;
- дуплексная (двухсторонняя) печать;
- разрешение по умолчанию;
- возможные разрешения;
- черно-белая или цветная печать используется;
- функции растривания;
- углы растра по умолчанию;

- комбинации линиатур растра;
- настройка параметров растривания вручную;
- функции передачи данных по умолчанию;
- гарнитура шрифта по умолчанию;
- возможности вывода цветоделенных форм;
- уменьшение или увеличение изображения;
- выбор специальных функций;
- шитье скрепкой или опции послепечатной обработки.

Для печати необходимо выбрать PostScript-совместимое выводное устройство и PPD. При необходимости напечатать тот же макет на другом принтере, достаточно просто выбрать его и соответствующий PPD.

## Уровни PostScript

С момента появления PostScript в 1985 Adobe и другие разработчики написали к нему дополнительные расширения. Компоненты, необходимые для лучшей поддержки цветов, были добавлены в 1988 году. В 1990 был разработан PostScript Level 2 (*2-го уровня. — Прим. перев.*), а в 1997 — PostScript Level 3. Существуют т. н. аппаратные и программные РИПы, различия между которыми не всегда ясны. Первоначально все РИПы были автономными, каждый имел процессор, жесткий диск, программное обеспечение растрового процессора и необходимое «железо». Все это находилось в отдельном корпусе и подключалось к записывающему устройству. Не было ни монитора, ни клавиатуры, хотя кнопочная панель и ЖК-экран на выводном устройстве представляли собой некоторое подобие интерфейса. Затем кто-то решил, что можно продавать программную часть растрового процессора и устанавливать ее на готовый компьютер. Обычно при этом

предоставлялись специальные плата и кабель для подключения к устройству вывода. Последний подход был назван «программным» РИПом.

## Проверка перед растриванием

Проверка перед растриванием (предпечатная проверка) необходима, чтобы убедиться в присутствии всех необходимых элементов, включая файлы шрифтов и изображений, и что все необходимые для правильного отображения файла действия выполнены. Такая проверка всегда проводится на более квалифицированном уровне в типографии или сервисном бюро.

Важно, чтобы файлы на наличие ошибок обязательно проверял опытный профессионал — допечатник — тот, кто досконально знает тонкости процесса и характеристики установленных устройств. Он должен представлять себе, как отрастрируется предоставленный файл и что нужно сделать, чтобы устранить допущенные ошибки.

Существует много программных пакетов для предпечатной проверки. Предварительная проверка создаваемого файла избавит типографию и бюро от неприятных неожиданностей, а заказчика — от лишних трат. Программы проверки указывают на ошибку, помогают понять ее причину и предлагают возможные пути решения. Кроме того, в них реализована возможность автоматической пошаговой коррекции выбранных файлов.

Перед использованием проверочного софта необходимо настроить его в соответствии с требованиями сервисного бюро. Запросите список операций проверки или шаблон для конкретной проверочной программы. Возможно, она установлена у исполнителя и шаблон со специфическими установками существует.

## Коротко о главном

РИП (RIP — сокращение от Raster Image Processor — растровый процессор), или растровый процессор — это устройство или компьютерная программа, получающая на входе описание содержимого страницы и конвертирующая его в информацию, готовую к выводу на бумагу, пленку, слайд или любой другой носитель. Если бы в каждом программном приложении использовался свой язык описания страниц, пришлось бы для каждого покупать отдельный РИП. Существует несколько языков описания страниц.

Основные языки описания страниц:

- PostScript (используется в полиграфии);
- PCL (для офисных приложений);
- HPGL (обычно используется для управления плоттерами в системах автоматизированного проектирования CAD).

РИП является программой, запускаемой на компьютере какого-либо типа. В прошлом для растривания использовались специальные компьютеры, собираемые исключительно для этих целей, не имевшие клавиатуры, мыши и дисплея. Такие РИПы называются аппаратными. Подобные РИПы можно встретить в лазерных принтерах и других настольных устройствах, другое название — PostScript-контроллеры. Сегодня растровые процессоры устанавливаются на обычный PC или Mac наряду с другими

приложениями. Такие РИПы называются программными. Для их работы все же может понадобиться специальное «железо» типа графического ускорителя или платы для подключения к экспонирующему устройству. Для защиты от пиратов в программных РИПах используются аппаратные ключи-заглушки.

PostScript был разработан Adobe. Эта компания создает ядро РИПа (называемый CPSI, конфигурируемый интерпретатор PostScript) и продает его компаниям, нуждающимся в этом программном обеспечении. Производители фотонаборов приобретают ядро и сопрягают его со своими устройствами и дополнительными программами. Другие компании создают т. н. PostScript-клоны. Это РИПы, совместимые со стандартом Adobe PostScript. Наиболее известна компания Harlequin, которая также работает на рынке OEM-продуктов. РИП производства Harlequin продается под маркой Scriptworks. Другие примеры — Jaws RIP, разработанный компанией Five-D и бесплатный интерпретатор Ghost-Script фирмы Alladin.

Другие растровые процессоры генерируют данные в промежуточном формате, в котором необходима дальнейшая переработка перед выводом на печать. Это позволяет исполнителю производить спуск полос или редактировать изображение на этапе между РИПом и фотонабором.

# Цветопроба

Цветопроба — пробный отпечаток, дающий представление, о том, как будет выглядеть тиражный оттиск. В зависимости от этапа полиграфического процесса для его нужд создаются различные виды цветопроб. Однако важнее всего та цветопроба, которая заверяется подписью заказчика. Она называется подписной цветопробой и является для клиента юридическим основанием требовать от типографии соблюдения качества согласно образцу. Большинство споров и проблем возникает именно из-за несоответствия цветопробы тиражному оттиску.

Несмотря на то, что они могут возникнуть из-за некомпетенции типографии, существует масса элементов, не согласующихся прежде всего технологически. Поскольку печатное устройство конструктивно отличается от цветопробного, пробопечать становится непростой задачей. При этом на производстве она необходима для контроля процесса, что позволяет заказчику и исполнителю быть уверенными, что тираж готовится согласно заданным спецификациям и уровню качества. До эпохи СТР допечатные (off-press) цветопробы изготавливались копированием прямо с диапозитивов (фотоформ, пленок), предназначенных для производства печатных форм. Этот вид цветопроб сравнительно молод. До 60-х гг. обычным делом был отбор проб в процессе печати заказа или печать специального пробного тиража.

Пробопечать с диапозитивов (фотоформ) впервые была использована правительством США в 50-е гг. для изготовления географических карт, но коммерческого распространения этот способ не получил до появления в 1971 г. технологии Cromalin, представленной компанией DuPont. С тех пор изготовление цветопробы без печатной машины стало стандартом оценки качества будущего тиражного оттиска. Появление компьютера Macintosh в 1985, и чуть позже специальных программ, позволяющих собирать страницу целиком, а также развитие языка описания страниц PostScript существенно изменили полиграфический процесс. То, что поначалу казалось простым, привело к появлению новых моделей производства, кульминацией которых стали технология СТР — «компьютер-печатная форма» и цифровые системы управления производством. Переход на СТР, т. е. пропуск этапа фотоформ (пленки), сегодня является силой, обуславливающей развитие допечатной цветопробы.

Как только появилась возможность поставить все полиграфическое производство на цифровые «рельсы», проблемы, которые вызывала пробопечать с фотоформ, побудили избавиться от пленки в этом процессе. Основным узким местом в пробопечати с пленок является то, что пленки, собственно, нужно изготовить. При цифровом рабочем потоке



это ненужный и бесполезный этап. Избавление от пленки подразумевает, что теперь пробные оттиски должны изготавливаться непосредственно с цифровых данных. При этом надежность цифровой пробопечати в глазах клиента и исполнителя должна остаться на уровне традиционной технологии.

Пробопечать — это оговоренное в договоре прогнозирование и удостоверение ожидаемых качеств репродукции, произведенное с помощью имитации печатного процесса.

## Цикл пробопечати

Новички, будь то дизайнеры или рабочие типографии, часто считают цикл пробопечати наиболее сложным в полиграфическом процессе. Рабочие задания меняются в зависимости от уровня цветопроб, которые, в свою очередь, требуют все более тщательной проверки. Важно понимать в точности, чего ожидать от конкретного типа цветопробы, и на что в ней обращать внимание.

Все цветопробные оттиски можно условно поделить на три категории: предварительная проба, контентная проба и окончательная, контрактная цветопроба. Каждая последующая категория предъявляет более высокие требования, как к заказчику, так и к исполнителю в части оценки возможности конкретного оттиска «предсказывать» качество тиража. Предварительная проба обычно служит для оценки хода работ безотносительно к цветопередаче: по ней смотрят цвет в целом или расположение элементов на странице. Качество предварительной цветопробы должно быть достаточно хорошим для общего представления о заказе. Предварительные пробы можно отпечатать на обычном лазерном принтере и

посмотреть, как заверстаны все элементы и какие из них цветоделены.

Предварительным цветопробам достаточно выглядеть визуально приемлемыми. Их часто изготавливают непосредственно после сканирования цветоделенных изображений, чтобы выявить возможные ошибки перед следующим производственным этапом. Это отдельные пробные оттиски, иногда включающие только цветные иллюстрации, содержащиеся в макете.

Контентные (содержательные) пробные оттиски используются для отображения раскладки и верстки страницы. Поскольку они используются для удостоверения правильности расположения элементов, они должны совпадать с тиражным оттиском по формату, но могут иметь отклонения по цвету. Часто используется для проверки расположения полос на спуске.

Традиционно в качестве контентной цветопробы использовались т. н. «синие копии», сделанные непосредственно с монтажей. Варьируя параметры экспонирования для разных сепарации, можно было определить правильность треппинга и цветоделения.

Цифровые системы управления производством предоставляют гораздо больше возможностей для изготовления контентной пробы. Растриванный файл можно просмотреть на экране или распечатать на бумаге. Данный вид цветопробы критически важен на последних этапах процесса, после того как в макет внесены все правки.

Самой важной категорией проб в полиграфии является подписная, или контрактная цветопроба. После заверения заказчиком она становится юридическим документом, обязывающим типографию соблюсти все условия: элементы изображения, их взаимное расположение и цвет,

иначе заказ не будет оплачен. Подписная проба выбирается по соответствию разрешения, запечатываемого материала, пигментов и цветопередачи тиражному оттиску. В отличие от предварительной пробы, оценка контрактной производится инструментально, с помощью денситометров или колориметров.

Повышенные требования, предъявляемые к подписным цветопробам, означают, что устройства для их печати обычно очень дороги и требуют постоянной калибровки и обслуживания. После подписания контрактная проба передается печатнику и используется им в качестве образца цветопередачи. Поэтому ценность любого устройства, изготавливающего контрактные цветопробные оттиски, определяется его способностью максимально точно воспроизвести условия печати тиража.

Как видно, цветопробы изготавливаются на разных стадиях печатного процесса. В большинстве случаев необходимый тип цветопробы определяется исходя из особенностей заказа, его бюджета, временных ограничений, и, естественно, имеющегося оборудования.

При печати стандартного заказа выделяются следующие этапы пробопечати:

1. Предварительная проба. Обычно печатается из программы верстки на недорогом струйном или даже монохромном лазерном принтере. На данном этапе все большую популярность приобретает формат PDF, время создания и пересылки которого сравнимо со временем, требуемым на распечатку макета на обычном настольном принтере. Результирующий PDF (средней или сильной компрессии) легко передается по модему. Кроме того, практически у каждого заказчика установлена бесплатная программа Acrobat Reader.
2. Цветная контентная (*по определению: контент (content) — содержание, емкость, оглавление книги. — Прим. ред.*) проба. В сущности, небольшой шаг вперед по сравнению с предварительной пробой. Обычно изготавливается в относительно верных цветах с помощью принтера с возможностью калибровки. И на этом этапе формат PDF применяется довольно часто, но из-за сильного различия цветовых характеристик разных мониторов и принтеров этот тип цветопробы нельзя использовать как контрактный.
3. Аналоговая контрактная цветопроба. Традиционно при изготовлении контрактной аналоговой пробы используются оригинальные диапозитивы (фотоформы) и тиражный запечатываемый материал. Результатом является цветопроба высокой точности, подходящая в качестве образца печати тиража издания для печатника. Однако с ростом популярности технологии СТР (computer-to-plate) и исключением пленки (фотоформы) из производственного цикла изготовление этого вида цветопробы становится невозможным.
4. Цифровая контрактная цветопроба. В сущности, ненамного отличается от контентной цветопробы, кроме того, что касается попадания в цвет. Контрактная цветопроба может быть напечатана на том же печатающем устройстве, что и предварительная, но вместо калибровки устройств акцент должен быть сделан на возможно более точной имитации особенностей цветопередачи печатной машины.
5. Контрольный тиражный оттиск. Хотя большинство полиграфистов поддерживают клиента в заблуждении относительно того, что тиражный оттиск

является одним из видов цветопробы, только самые придирчивые заказчики требуют проводить выемку листов в процессе печати. Как явствует из самого названия, цветопроба изготавливается непосредственно на печатной машине, когда возможность регулировать цвет минимальна. Редактирование содержания и внесение глобальных изменений в цвет почти всегда означает изготовление новых печатных форм. *(В России применяют пробную печать как самую близкую пробу по качеству к оттиску. Все то же самое, как и при печати тиража издания. Отличие состоит только в скорости печати. Полное соответствие между пробными и тиражными оттисками возникает при машинной пробе. При машинной пробе печатная машина подготавливается для печати тиража, но печатают небольшое количество (15–30 оттисков). Машину переводят на печать очередного тиража, а оттиски или часть оттисков отправляют на согласование. После исправления и изготовления новых печатных форм процедуру повторяют или печатают тираж издания. Из всех цветопроб по стоимости самая дорогая машинная, но она и самая точная для оценки качества, которое будет получено на тиражных оттисках. — Прим. ред.)*

В зависимости от заказчика, каждый этап изготовления цветопроб может состоять из нескольких циклов: пробопечать, просмотр, внесение правок, снова печать и лишь затем переход на следующий этап.

Получение пробных изображений приобрело ключевую роль в печатном

процессе с того момента, когда заказчик впервые отказался платить деньги за непечатанный тираж. Поиски идеальной цветопробы продолжаются до сих пор.

## Экспертиза цветопробы

Одно- или двухкрасочную цветопробу оценить несложно. Но экспертизу многокрасочных изображений необходимо производить при тех же условиях освещения, что использовались при оценке оригинала. Хотя увидеть цвет в точности таким, каким он будет на выходе из печатной машины, невозможно, стандартные условия освещения могут быть очень полезны.

На что нужно обращать внимание:

1. пагинация и поля;
2. размер, расположение и кадрирование иллюстраций;
3. передача полутонов;
4. вид контуров;
5. муар;
6. проблемы приводки;
7. резкость в деталях;
8. пилообразный шрифт;
9. ступенчатый растр;
10. пятна и царапины;
11. искажение нейтральных (ахроматических, серых) цветов;
12. общий цветовой оттенок;
13. оптическая плотность цвета по всей площади листа.

## Монитор — это проблема

В мониторах используется аддитивный синтез цвета, т. е. все цвета образуются из различных комбинаций красного, зеленого и синего излучений. Если тоновое значение всех трех цветов установить на 0, цвет будет черным (под «черным» понимается цвет экрана). В обычных мониторах с глубиной цвета 24 бита каждый из трех основных цветов имеет 256 градаций интенсивности, что дает в сумме

16,7 млн оттенков. Три цвета с полной интенсивностью дают белый свет.

Печатные машины (и принтеры) являются субтрактивными печатающими устройствами. Рабочим пространством первых является СМΥΚ. Проще говоря, запечатываемый материал является белым (если используется белая бумага), а наносимая краска «уменьшает» белизну. Фактически добавление СМΥ позволяет получить подобие черного цвета, и первые цветные принтеры использовали только эти три краски. Добавление черного к триаде СМΥ позволяет получить насыщенный черный, который часто применяется для запечатки черным большого участка изображения (обычно три и более кв. дюйма). Устройство триадной печати СМΥΚ может воспроизвести всего около 4 000 оттенков.

Кроме огромной разницы в цветовом охвате, различие между монитором и печатной машиной сводится к необходимости создания полутонов (растрированию) в изображении. Как уже говорилось, каждый цветовой элемент экрана можно регулировать по яркости. Например, зеленому субпикселу может быть присвоено значение яркости 128 из 256, или 50%. В результате получается изображение без полутонов с очень плавными тоновыми переходами. На печатной машине же регулировать яркость невозможно — капля краски всегда имеет 100%-ную интенсивность. Для имитации вариаций интенсивности в полиграфии используется растр. Чтобы отобразить полутона, используя 50%-ную растровую точку, печатная машина будет всего лишь наносить краску на каждый последующий пиксел.

Пусть с этим согласятся немногие производители высококлассных цветопробных устройств, но основная задача пробопечати — понизить качество изоб-

ражения на дисплее, сообразуясь с реальностью, чтобы показать относительную узость цветового охвата печатной машины. Заманчиво, конечно, выслать привередливому заказчику невероятной красоты цветопробу в расчете на его «да», но это путь в никуда, потому что печатная машина никогда не выдаст такого результата. Обещайте меньше, чем можете выполнить, — не поднимайте планку слишком высоко.

## Традиционная (аналоговая) цветопроба

Основное отличие традиционных цветопроб заключается в том, что они экспонируются с фотоформ, используемых для производства печатных форм. Необходимо знать основные принципы их изготовления, несмотря на то что цифровой производственный цикл требует цифровой пробопечати. Синяя копия, также называемая дилуокс (Dylux), получается в результате экспонирования тиражных фотоформ на специальную бумагу. Цвета отображаются с помощью различных оттенков синего, получаемых с помощью экспозиции разной длительности. Соответствие оттенков цветам помечается сотрудником, который осуществляет экспонирование (или «разбиение по цветам»).

Эта цветопроба должна полностью соответствовать тиражному оттиску — включая все отделочные операции. Синие копии — недорогой и исключительно надежный вид цветопробы, прекрасно подходящий для оценки сюжета, трехсторонней обрезки, иллюстраций под обрез («вылетов»), фальцев и приводки. Вообще, необходимо запрашивать синюю копию для каждого тиража, печатаемого с помощью традиционной офсетной печа-

ти. Если в заказе предусмотрены фальцы, этот вид цветопробы — единственный способ проверить их точность.

Ламинированные цветопробы типа синих копий также экспонируются с тех же пленок (фотоформ), что идут на изготовление печатных форм. Листы, содержащие цветоделенные изображения, сперва экспонируются, а затем припрессовываются на подложку или тиражный запечатываемый материал. Ламинированные цветопробы способны очень точно имитировать триадные (СМΥК) цвета.

Imation MatchPrint и Fuji ColorArt являются самыми популярными видами ламинированных цветопроб. Если в тираже используются триадные цвета, необходимо заказать ламинированную цветопробу, чтобы убедиться в соответствии цветов заданным спецификациям. Самые сложные заказы потребуют и ламинированной цветопробы, и синей копии. Используйте ламинат для оценки и утверждения цветопередачи, а синюю копию — для позиционирования и геометрии оттиска. Все аналоговые пробы изготавливаются с помощью тех же пленок (фотоформ), что идут на изготовление печатных форм, что обеспечивает высокую степень точности, но не избавляет от трудоемкого и дорогого процесса производства самих пленок. С одной пленки можно получить несколько цветопроб, но это имеет смысл только в том случае, если основная масса — дилюкс, и лишь для некоторых разделов понадобится 24-битная цветопроба. Шире всего на сегодняшний день распространены такие виды аналоговых цветопроб, как дилюкс (она же «синяя копия»), Matchprint, Cromalin и Color Key.

Дилюкс — одноцветная цветопроба, экспонированная на один светочувствительный слой. Этот вид используется повсеместно, но быстро устаревает. Не-

смотря на относительную дешевизну, быстроту и доступность изготовления, синие копии имеют серьезные ограничения, и сегодня цифровые технологии стали гораздо быстрее, проще и дешевле. С помощью дилюкса можно выявить проблемы растривания и приводки красок, но, поскольку пленка уже изготовлена, вносить в нее изменения означает дополнительные расходы. Кроме того, в этом случае многокрасочная цветопроба подменяется однокрасочным изображением. Синие копии редко используются в качестве контрактных цветопроб, исключая насыщенные текстом тиражи, как журналы и некоторые виды каталогов. В отличие от других аналоговых проб, дилюксы требуют использования специального материала и не могут передавать эффекты, вызываемые колорированными (окрашенными), матовыми, суперглянцевыми и другими специальными запечатываемыми материалами.

Matchprint и другие цветопробы, имитирующие процесс печати, являются полноцветными и получили широкое распространение. Каждое из цветоделенных изображений последовательно экспонируется на пленку, которые припрессовываются друг к другу. В результате получается яркая, точная и самая надежная цветопроба. Весь процесс (при наличии готовых фотоформ) занимает около получаса. Цветовой охват приблизительно такой же, как у печатной машины, но может включать цвета, невозпроизводимые на печати.

Cromalin изготавливается путем экспонирования диапозитивов на специальный материал с последовательным нанесением СМΥК-тонеров на липкие участки. Оператор снимает защитный слой с экспонированного материала, наносит на размягченные липкие участки тонер, удаляет излишки, затем повторяет опера-

цию, пока все цвета не будут нанесены. Процесс требует около получаса на одну форму. Преимуществами данного метода являются наличие одной цветопробы для всех красок и возможность добавления специальных тонеров, воспроизводящих металлизированные краски и смесевые цвета Pantone. Цвета могут быть в точности воспроизведены на печатной машине, но сами цветопробные оттиски могут отличаться у разных операторов, так как процесс изготовления требует значительной доли ручного труда.

*Color Key (монтажный макет, пленка каждого цвета. — Прим. перев.)* является лучшим решением для проверки точности передачи отдельных цветов, но не обеспечивает ни достаточной надежности, ни точности приводки по сравнению с другими видами цветопроб. Данный вид цветопробы изготавливается путем помещения каждой сепарации на основу в порядке следования красок на печатной машине. Обычно пленки сброшюрованы по одной стороне, что позволяет корректору просмотреть каждую в отдельности или все изображение в целом. Цветовой охват может превышать таковой у печатной машины.

Производство аналоговых цветопроб возможно только на завершающем этапе производственного цикла. Сначала необходимо произвести требующее времени и денег растривание. Любые изменения требуют повторения всех этапов процесса. Несмотря на это, аналоговые цветопробы находят повсеместное применение в качестве контрактных цветопроб благодаря точности цветопередачи.

## Цифровая цветопроба

Использование технологии СТР требует применения цифровых цветопроб, по-

скольку этап изготовления пленок (фотоформ) исключен из производственного процесса. Несмотря на то что цифровые цветопробные устройства использовались в течение долгого времени для производства предварительных проб, их основная задача — доказать свою эффективность при выпуске контрактных пробных оттисков. Проверенное временем качество аналоговых цветопроб затрудняет принятие заказчиками цифровых технологий. Тем не менее само использование технологии «компьютер — печатная форма» предполагает, что цветопроба должна быть цифровой.

Одной из главных причин неприятия цифровой пробопечати является обычное нежелание перемен. Некий уровень комфорта, предлагаемый аналоговыми цветопробами, пока недостижим для цифровых. Другая проблема цифровых устройств — выпуск цветопроб с непрерывным тоном, вместо растриванных, которые производятся с помощью традиционных технологий.

Суть противостояния аналоговых и цифровых технологий состоит в концептуализации задач пробопечати. До недавнего времени попадание в цвет на контрактной цветопробе означало точное соответствие плотностей, растискивания и баланса серого. Однако эти характеристики скорее относятся к управлению печатным процессом, чем к цветопередаче. Задача цветопробы — совпадение цветов, а не точек. Использование колориметрии (например, по стандартам ИСС) является одновременно и требованием, и сильной стороной цифровых пробопечатных устройств.

Потенциальные преимущества цифровой пробопечати делают ее более привлекательной даже при наличии традиционных средств. Цифровые цветопробы изготавливаются быстрее, требуют

меньших операторских навыков, их качество постоянно, и, что самое важное, — они экономичны в изготовлении, процесс их производства — это просто печать файла данных. Даже самые технологически отсталые сервис-бюро используют цифровые цветопробы на ранних стадиях производства. Цветной лазерный или струйный принтер среднего уровня может печатать цифровую цветопробу, которую можно использовать в качестве контрактной для многих заказов.

Напечатать высококачественную цифровую цветопробу, способную сравниться с аналоговой по разрешению, гораздо сложнее. Основными видами печати для изготовления таких цветопроб являются сублимация красителя (dye-sub), восковой термический перенос и профессиональная струйная печать. Цветные лазерные принтеры/копиры не находят широкого применения из-за относительно узкого цветового охвата и точности.

Устройства, предназначенные для цифровой пробопечати, обеспечивают цветопередачу, довольно точно имитирующую особенности печатного процесса. Они могут отображать специфические допечатные характеристики, как растровые структуры, калиброванные краски и профили печатной машины. Однако такие решения более дороги, в них используются специальные расходные материалы. Они требуют применения специального оборудования и программного обеспечения, к тому же могут не поддерживать печатную машину конкретной модели.

Неспециализированные устройства доступны, обладают гибкостью, просты в обслуживании и не требуют дорогих «расходников». По иронии судьбы, их основным недостатком является великолепное качество оттисков. Желая охватить как можно больший сегмент рынка, производители не могут игнорировать

большинство потенциальных клиентов, использующих принтер в качестве единственного выводного устройства. Поэтому неспециализированные принтеры производят оттиски, максимально приближенные по качеству к изображению на мониторе.

И специализированные, и неспециализированные принтеры сегодня относятся к трем основным категориям. Тем не менее из специализированных принтеров наиболее распространены сублимационные и термовосковые. Основными их производителями являются CreoScitex, Kodak, Tektronix и Imation, струйные цветопробные принтеры выпускают компании Canon, Epson и Hewlett-Packard.

Сублимационные принтеры печатают фотографические изображения с непрерывным тоном, и с легкостью превосходят возможности цветопередачи печатной машины. В процессе печати «чернила» превращаются в газ, который очень эффективно смешивается с другими цветами. Эти принтеры способны воспроизводить растровые структуры, что крайне необходимо при пробопечати. Основными недостатками являются относительная дороговизна и использование запечатываемого материала со специальным покрытием (обычно глянцевой яркой бумаги), что не позволяет использовать тиражную бумагу.

Принцип воскового термического переноса напоминает сублимационный, но с помощью этого метода невозможно воспроизвести изображения с непрерывным тоном. К тому же оттиски получаются восковыми на ощупь, а красочно насыщенные участки блестят и подвержены изломам. Преимуществами можно считать низкую стоимость расходных материалов и возможность использования разнообразных запечатываемых материалов, включая ткань или пластики.

Струйные принтеры в качестве устройств для печати контрактных цветопроб становятся все более популярными. Лучшие образцы печатают практически с фотографическим качеством. В силу особенностей технологии цвета выглядят немного водянистыми, а насыщенные участки могут вызывать коробление бумаги. Преимуществами можно считать высокую скорость работы, небольшие первоначальные вложения и высокое качество, включая возможность растровой печати.

## Удаленная пробопечать

Необходимость отправлять заказ на печать в удаленную типографию существовала давно. Например, многим компаниям необходимо распечатывать уведомления о заказах с компьютера, установленного в Нью-Йорке, на принтере, находящемся в Чикаго. До сегодняшнего дня эта задача была не из простых и дешевых из-за высокой стоимости телефонных соединений — особенно международных. Однако с появлением Интернета, с его низкой стоимостью подключения, возникла альтернатива.

### Иные подходы при удаленной пробопечати

В прошлом удаленная пробопечать производилась одним из перечисленных ниже способов:

1. **Выделенная арендованная линия**, соединяющая компьютер с удаленной типографией.
2. **Коммутируемая (dial-up) телефонная линия**. Если требования к тиражу невысоки, для связи с типографией можно использовать коммутируемый доступ вместо выделенного телефонного канала. В этом случае отправитель

устанавливает связь каждый раз, когда возникает необходимость напечатать заказ. Данный способ подходит для разовых заказов, но становится довольно затратным при интенсивной работе из-за стоимости телефонных соединений.

3. **Распределенная локальная вычислительная сеть (ЛВС)**. Множество крупных организаций и предприятий соединяют локальные вычислительные сети удаленных филиалов, обычно с помощью выделенных арендованных линий. Кроме передачи печатных заказов, эти соединения могут использоваться для коммуникаций «компьютер-компьютер» и другого трафика. С точки зрения программного обеспечения, вся распределенная сеть функционирует как одна ЛВС. Этот подход является более общим по сравнению с арендованными линиями, так как выделенный канал подключается не к отдельному компьютеру, а к локальной сети. Поскольку сеть едина, любой терминал может делиться ресурсами (принтерами и т. д.) с любым другим удаленным компьютером, имея соответствующий уровень доступа.

### Удаленная печать с помощью интернет-почты

В этом случае компьютер-отправитель оснащается специальным программным обеспечением, конвертирующим рабочее задание в серию электронных писем. На компьютере получателя установлен сервер печати, который предназначен для распознавания рабочих заданий, отправленных в форме почтовых сообщений. Процесс печати прозрачен для пользователя и программных приложений, так что для работы не требуется особых действий или специальной подготовки.



## Принцип работы

1. Программа-инсталлятор создает на компьютере виртуальный порт, который операционная система воспринимает как стандартный (например, LPT1). И компьютер отправителя, и получатель должны иметь действующий адрес электронной почты.
2. С помощью стандартных процедур конфигурирования принтера для Windows пользователь создает локальный принтер, который использует виртуальный порт вместо обычного LPT1. Для печати через виртуальный порт подходит любой драйвер (например, HP LaserJet 5Si или Lexmark Optra). Как и любой другой, виртуальный принтер может быть сделан устройством «по умолчанию» или выбран в окне настроек печати программного приложения.
3. Затем пользователь отправляет из приложения задание на печать, используя стандартную процедуру. Так, документ может быть распечатан из Microsoft Word с помощью команды Print меню File.
4. После этого задание отправляется из приложения на драйвер принтера и в виртуальный порт, программное обеспечение которого получает его, MIME-кодирует (MIME — стандарт кодировки вложений в электронные письма), добавляет необходимый заголовок и отправляет на местный гейт как электронное сообщение. Метод передачи документа может быть одним из следующих.
5. Сервер электронной почты получает сообщение с компьютера-отправителя и передает его на сервер получателя с помощью протоколов SMTP (*Simple Mail Transport Protocol, упрощенный протокол передачи электронной почты.* — Прим. перев.) и

TCP/IP. Естественно, сервер должен поддерживать эти протоколы для передачи сообщений по Интернету (практически все e-mail-клиенты имеют такую возможность).

По сравнению с другими методами, удаленная печать с помощью электронных сообщений имеет следующие преимущества:

1. Стоимость передачи данных значительно ниже, чем при использовании других способов. Это происходит из-за сверхнизкой стоимости доступа в Интернет, при котором не учитывается удаленность соединения. Экономия средств по сравнению с арендованной линией или коммутируемым доступом может оправдать покупку специального программного обеспечения, особенно если большинство соединений — международные.
2. Чтобы сконфигурировать удаленный принтер, не нужен системный администратор. При работе в обычных распределенных локальных вычислительных сетях (ЛВС) администратор сети (или пользователь с расширенными правами) обязан заниматься конфигурацией удаленного принтера, поскольку обычно это предусматривает изменение настроек сервера имен, файлов на компьютере-хосте и очереди печати на файловом сервере. Благодаря печати с электронных сообщений любой пользователь электронной почты может с легкостью отправлять задания на печать удаленному устройству, не прибегая к помощи системного администратора (вся его роль сведется к поддержке работоспособности электронных адресов).
3. Коммуникации между двумя компаниями значительно упрощаются. Если распределенные ЛВС или выделенные телефонные линии обычно

оправдывают себя в рамках одной фирмы, разные организации их практически не используют. Это делается из соображений безопасности, контроля расходов и ответственности менеджмента.

4. Принтер получателя необязательно должен быть включен в процессе передачи задания. Это является преимуществом, поскольку:

- одна или обе стороны используют коммутируемое подключение через провайдера интернет-услуг (ISP). Многие подключаются по определенному графику (например, один раз в час); в этом случае невозможно предсказать, состоится ли сеанс в тот момент, когда понадобится напечатать задание;
- у получателя могут возникнуть проблемы с принтером. Если дело в этом, задание просто сохраняется до тех пор, пока принтер не будет снова исправен.

5. Исключаются проблемы с интернет-брандмауэрами. Поскольку электронные сообщения проходят сквозь большинство межсетевых экранов, нет необходимости специально настраивать систему безопасности;

6. Теоретически возможно разгрузить главную выделенную линию от «печатного» трафика. Если выделенный канал сильно загружен данными обмена «компьютер—компьютер» или «ЛВС—ЛВС», использование технологии удаленной печати по электронной почте (например, через коммутируемый доступ) может высвободить дополнительные ресурсы. Сегодня большинство организаций имеют интернет-подключение, прямое или через провайдера, и это позволяет существенно снизить коммуникационные издержки при удаленной печати.

## Функции удаленной печати

Удаленная печать через электронную почту и Интернет выполняет следующие задачи:

1. Является необходимым решением для любой организации, нуждающейся в удаленной печати.
2. Заменяет арендованные линии и коммутируемое подключение. Если последние используются исключительно для задач печати, необходимость их замены удаленной печатью через e-mail очевидна. Стоимость интернет-соединения низка и экономический эффект отданного метода, особенно при международных коммуникациях, не заставит себя ждать.
3. Заменяет факсимильную связь. В частности, это эффективно при пересылке документов, содержащих иллюстрации. Раньше для этого использовались другие подходы:
  - распечатка документа, помещение его в факсимильный аппарат и отправка адресату;
  - открытие почтового клиента, присоединение документа к письму в качестве вложения, отправка удаленному пользователю. Получив сообщение, он должен раскодировать вложение, открыть его в нужной программе (если таковая установлена) и только после этого распечатать на локальном принтере.

С помощью удаленного интернет-подключения отправитель просто посылает документ на виртуальный принтер, и задание распечатывается на принтере получателя. Дополнительным преимуществом по сравнению с факсимильной связью является то, что документы можно выводить в гораздо большем разрешении (600 или даже 1200 dpi по сравнению с предельными для факса 200 dpi) и в цвете, если принтер цветной.

Удаленная пробопечать; в сфере графического дизайна практикуется пересылка оригинал-макета и его утверждение заказчиком перед началом массового производства. В прошлом это было непростой задачей, так как:

- факсимильные аппараты не обладают нужным разрешением и не могут печатать в цвете;
- доставка с помощью FedEx занимает сутки. Если клиент решит внести изменения в макет, несколько дней будут потеряны;
- компенсирует отсутствие у конечного пользователя специального программного обеспечения (например, QuarkXPress или InDesign), которым пользуется дизайнер. Нет смысла вкладывать в электронное письмо документ, который адресат не сможет открыть и распечатать. Существует возможность предварительно сохранить файл в формате Encapsulated PostScript (EPS) или PRN, однако это потребует от клиента дополнительных усилий при распечатке;
- подходит для случаев, когда изменение содержимого файла получателем нежелательно (например, юридические документы). При этом отправка обычного электронного письма с вложением не подходит, т. к. документ может быть отредактирован адресатом.

### Недостатки удаленной печати с помощью электронной почты

Одним из потенциальных недостатков удаленной печати по электронной почте является то, что она не происходит в реальном времени. То есть задание необязательно будет напечатано сразу после отправки. Вместо этого, в зависимости от почтовой системы, доставка может занимать от нескольких минут до часа или двух (в случае, если обе стороны пользует-

ются коммутируемым соединением). Для большинства задач это некритично, однако есть несколько случаев, когда могут возникнуть проблемы.

- Задачи, требующие двусторонней связи. Отправитель должен знать характеристики удаленного принтера. Особенно это касается шрифтов, поскольку удаленное устройство не имеет механизмов, позволяющих сообщить программному приложению, какие гарнитуры на нем установлены. Для Windows-приложений это нетипичная проблема, поскольку Windows-приложения не всегда являются двусторонними. Тем не менее, если задача удаленной печати по e-mail выполняется посредством приложения Macintosh, драйвер принтера, установленный на последнем, должен послать на принтер заведомо ложную информацию о наличии шрифтов (процесс, известный под названием «спуфинг»). В основном драйвер «предполагает» наличие определенного набора гарнитур, используемых большинством принтеров. Если запрошенный программным приложением шрифт отсутствует, драйвер «заставит» скачать его с помощью специальных команд, содержащихся в задании.
  - Задания, требующие немедленной распечатки. Как уже говорилось, связь по электронной почте не происходит в реальном времени, поэтому гарантировать оперативность невозможно.
- Второй проблемой является то, что стандартизация печати через Интернет еще не завершена. Поскольку это так, на компьютере-отправителе и компьютере-получателе должно быть установлено программное обеспечение одного разработчика. К счастью, это несложно, по-

скольку эти компоненты можно легко модернизировать, как только работа над стандартом будет завершена.

### Цветопроба с настольных устройств для проверки правильности растривования

Полихромный, монохромный лазерный или струйный принтеры могут работать в качестве устройств для получения контентной пробы. Для этого не нужно сложное цветопробное устройство, поскольку на оттиске настольного принтера можно заметить подавляющее большинство ошибок допечатной подготовки, прежде чем макет будет отправлен на проверку в сервисное бюро. В любом случае дизайнеру придется заказывать некоторое количество цветопробных оттисков у поставщиков услуг — поэтому, чтобы сэкономить время и деньги, стоит воспользоваться некоторыми рекомендациями по печати цветопроб в «домашних» условиях. Перед тем как нажать кнопку «Печать» в программе верстки, следует проверить:

1. включена ли опция цветоделения;
2. включены ли типографские метки;
3. печатается ли макет в реальном размере (масштаб 100%).

Эти три простых правила помогут выявить бесчисленное множество проблем до того, как они превратятся в головную боль.

### Включение цветоделения и обрезных меток

Простым способом получения форм для дополнительных цветов и просмотра объектов, которые будут на них расположены, является вывод цветоделенных изображений — в цвете или монохромных. Включите опцию цветоделения и просмотрите получившиеся цветоделенные изображения. Благодаря этому еще

до начала печати можно определить количество печатных форм.

Включение цветоделения и печать с обрезными метками помогает выделить объекты, которые печатаются смесевыми красками, хотя должны быть выведены триадой и наоборот. Кроме того, на цветоделенных изображениях можно сравнить участки с одинаковой насыщенностью красок. Если один из 10 объектов, предположительно содержащих 30% голубого, выглядит бледнее, это легко заметить на цветоделенной форме. Цветопробы, содержащие обрезные и типографские метки также позволяют с легкостью идентифицировать, к какому цвету относится форма. Возможно, вам придется уменьшить макет, чтобы он уместился в формат цветопробного устройства вместе с обрезными метками. Сделав это, не забудьте позднее вернуть макет к реальному размеру.

### Печать цветопробы в реальном размере

Большинство настольных цветопробных систем имеют формат 8,5 x 11 дюймов. Если бы все макеты были меньше этого размера, удалось бы без проблем вывести полноразмерные пробы с иллюстрациями под обрез. К сожалению, макеты имеют самый разный размер — от почтовой марки до плаката. Печать уменьшенного макета, уместяющегося в формат настольного принтера, сегодня является обычной практикой. При необходимости вывести монохромную или полноцветную (СМУК) пробу уменьшенный размер является способом экономии краски, тонера и бумаги, но перед отправкой в сервис-бюро необходимо вернуть масштаб макета к 100%.

Обычно уменьшенная цветопроба отправляется вместе с цифровым файлом, в котором сохраняется последний

масштаб документа. Оператор, просматривающий его на экране и сравнивающий с цветопробой, может не знать правильного размера. Чтение технического задания может снять эту проблему, но перед отправкой дизайнеру лучше распечатать макет в натуральную величину и еще раз проверить наличие всех элементов. Нет необходимости выводить каждое цветоделенное изображение отдельно, поскольку это может занять много времени и потребует дополнительных расходных материалов. Достаточно полноразмерного цветного или черно-белого оттиска.

Откройте диалоговое окно печати и выберите размещение по центру (center registration) в QuarkXPress или типографские метки (printers marks) в PageMaker, затем включите автоматическое размещение мозаикой (automatic tiling). Убедитесь, что задано предельное значение перекрытия (overlap limit), которое по умолчанию составляет 3 дюйма. Если включено автоматическое размещение, Quark определит, сколько необходимо мозаичных элементов, основываясь на формате документа, формате бумаги и заданном значении перекрытия. Программа подставит мини-метки обрезки, чтобы облегчить монтирование элементов. Во всех других случаях для монтажа макета потребуются резак, монтажный скотч и монтажный стол (последний необязателен, но помогает). Постарайтесь не отрезать кресты раньше времени, пока не определитесь, что оставить, а что убрать. Нет необходимости «выклеивать» 20-страничный документ, но это может помочь для создания общего впечатления. Если макет не собран, перед отправкой в бюро убедитесь, что масштаб страницы соответствует 100%.

В сфере пробопечати намечается отказ от печати точечными структурами. Контрастные цветопробы (которые удос-

товеряются заказчиком и используются в качестве образца качества для сервисного бюро и типографии) стоят на пороге непростых перемен.

Большинство контрактных цветопроб изготавливались с применением диапозитивов (фотоформ), но с переходом на полностью цифровой производственный цикл и отказом от пленки (фотоформ) в пользу систем СТР, цветопробы также стали цифровыми. Так называемые контрактные цветопробы традиционно в точности повторяли растровые структуры, формируемые печатной машиной. Таким образом, удавалось избежать возможных проблем, например муара, и заказчик говорил свое «да», основываясь практически на тиражном оттиске.

Некоторые цифровые цветопробные системы воспроизводят растровую точку, а некоторые — нет, и все больше заказчиков принимают контрактные пробы, не содержащие точек. На рынке контрактных цветопробных устройств идет война между струйными и сублимационными принтерами, причем и те, и другие не воспроизводят обычных растровых структур, а некоторые — и точек вообще.

Большинство поставщиков систем СТР предлагают цветопробные устройства для вывода спусков полос в качестве альтернативы синим копиям. Это в основном широкоформатные монохромные плоттеры, хотя существуют и такие, что печатают в цвете и на обеих сторонах материала для вывода настоящего спуска. Именно этим печатающим устройствам, применяемым в связке со струйными и сублимационными принтерами и другими цветопробными автоматами, прочат большое будущее в рамках цифрового производства. Для тех, кто является приверженцем традиционной, «точечной» цветопробы (и хочет отдавать за нее деньги), тоже есть подходящие устройства.

Кому-то может показаться разумным имея СТР оставить у себя фотонаборный автомат, и изготавливать пленку (фотоформу) только для пробопечатных задач.

### *Не забыть!*

- Всегда впечатывать на каждую пробу цветоделенные обрезные метки — это поможет при проверке количества красок и правильности вывода цветоделенных изображений.
- «Вылейка» большого макета поможет увидеть ошибки, незаметные в более мелком масштабе.
- Отправляя файл, убедиться, что он сохранен в реальном, 100%-ном размере.

### Термины, используемые в пробопечати

Ниже приведены основные термины и описания технологий пробопечати:

#### **Аналоговая цветопроба**

Пробы экспонируются с диапозитивов (фотоформ), используемых при изготовлении печатных форм. Аналоговые цветопробные системы включают Dylux, Cromalin и Matchprint.

#### **Калибровка**

Процесс вывода устройства на заданные параметры цветопередачи (определяются производителем, промышленным стандартом и т. д.). Калибровку устройств, чьи цветовые характеристики подвержены частым изменениям (например, мониторов, люминофоры которых со временем выгорают и теряют яркость, и принтеров, для которых смена красящих веществ или бумаги приводит к изменению параметров оттисков), необходимо производить регулярно. Процесс калибровки включает в себя определение желаемых характеристик устройства, регулярное измерение его состояния и необходимая регулировка для достижения целевых значений.

#### **Характеризация**

Процесс определения уникальных характеристик конкретного устройства: монитора, сканера, принтера или печатной машины. Характеризация является инструментом определения цветового охвата и особенностей цветопередачи устройств. То же, что снятие характеристик.

#### **Клиппирование**

Метод перекодирования цветов из одного цветового пространства в другое, с другим цветовым охватом, при котором исходный цвет выходит за рамки целевого цветового охвата. В этом случае исходный цвет принудительно помещается в нужный цветовой охват, или клиппируется. Процесс не затрагивает цвета, находящиеся внутри обоих пространств. Результатом является то, что у двух изначально различных цветов могут появиться одинаковые тоновые значения, что приводит к визуальным искажениям оттенков.

#### **Управление цветом**

Различные виды устройств, используемых в процессе репродуцирования изображений (цифровые камеры, сканеры, мониторы, фотонаборы, СТР-устройства, цифровые и традиционные печатные машины, цветопробные автоматы), по-разному «видят» и отображают цвет. Каждое устройство работает в своем цветовом пространстве, и может «увидеть» и воспроизвести определенный диапазон цветов. Системы управления цветом обеспечивают наиболее близкое к оригинальному воспроизведению цветов на каждом устройстве, участвующем в технологической цепочке. Это достигается путем нивелирования различий цветовых охватов с помощью цветовых профилей устройств.

#### **Color Rendering Dictionary (CRD)**

Словарь языка PostScript, который описывает то, каким образом осуществляет-

ся визуализация цвета на конкретном устройстве. Система управления цветом PostScript позволяет записать цветовое пространство выводного устройства в виде словаря, что позволяет добиться аппаратно-независимого воспроизведения цвета.

### **Колориметр**

Оптическое измерительное устройство, воспринимающее цвет по принципу, сходному с человеческим глазом, раскладывающая отраженный свет по трем основным участкам спектра — красному, зеленому и синему. Колориметр может использоваться с программным обеспечением, формирующим ICC-профили для мониторов. В мониторах с аппаратными калибраторами используются именно колориметры.

### **Композитный файл**

PDF-файл, состоящий из страниц, содержащих цветные элементы в цветовом пространстве RGB, в отличие от монохромных изображений в оттенках серого, представляющих собой цветоделенные формы. Является противоположностью цветоделенного файла.

### **Аппаратно-зависимый**

Термин описывает цветовое пространство, в котором одни и те же тоновые значения цветов будут по-разному отображаться при выводе на различные устройства. Например, цветовое пространство RGB должно отображаться монитором, каждый из которых имеет свои возможности и ограничения по цветовому охвату. Это относится также к сканерам, принтерам и печатным машинам.

### **Аппаратно-независимый**

Термин описывает цветовое пространство, основанное на восприятии цвета, характерном для человеческого глаза, а не на характеристиках конкретного устройства. Определение введено CIE (Международной комиссией по освеще-

нию), которая начала эксперименты в области цвета в 1931 году. Аппаратно-независимые цветовые пространства содержат все цвета, которые доступны человеческому восприятию. Они используются в качестве промежуточных цветовых пространств при ICC-преобразовании цветов, а также для хранения и передачи тоновых значений. Примером является пространство CIE L\*a\*b.

### **Сглаживание**

Технология, по которой промежуток между двумя пикселями заполняется третьим, значение которого вычисляется сравнением значений двух основных. Цвет добавленного пикселя является средним для них, что визуально смягчает тоновый переход. Сглаживание используется в том случае, если цветовой охват устройства недостаточно широк.

### **Сублимация красителя**

Термический диффузионный перенос красителя, или D2T2 — способ цифровой пробопечати, при котором твердые триадные чернила испаряются с помощью нагреваемой печатной головки или лазера и затем наносятся на специальный запечатываемый материал, где отверждаются. В свое время считалась основной технологией пробопечати.

### **Растривание с диффузией ошибок (Error Diffusion Screening, EDS)**

Технология растривания, широко применяемая в выводных устройствах с низким разрешением, таких как струйные принтеры. Данный вид растривания напоминает стохастическое, при котором тоновые значения передаются путем изменения расстояний между точками, а не их площади. Принцип EDS-растривания заключается в вычислении разницы (ошибки) между требуемым значением (непрерывным тоном) и текущим (значением полутона) в каждой точке (ею может являться пиксел или растровая ячей-

ка). Вычисленная разница распределяется на соседние точки и используется для пересчета значений непрерывного тона. Операция повторяется для всех точек. Результатом является нерегулярная и неповторяющаяся растровая структура с минимумом цветовых искажений.

### **Снятие характеристик**

Синоним характеризации цветопередающего устройства. Используется для тестирования печатной машины для определения таких характеристик печати, как растискивание, оптические плотности краски и краскоперенос. Снятие характеристик часто используется для составления профилей устройств, чтобы добиться максимального соответствия между цветопробой и тиражным оттиском.

### **Цветовой охват**

Весь диапазон цветов, описываемый цветовой моделью или воспроизводимый с помощью конкретного устройства. Например, диапазон цветов, воспроизводимый на мелованной бумаге шире, чем на немелованной, поэтому говорится, что цветовой охват у газетной печати меньше, чем у печати на мелованных запечатываемых материалах. Охват пространства СМΥК уже, чем RGB. Среди цветовых моделей самым большим цветовым охватом обладает пространство CIE L\*a\*b, наименьшим — СМΥК, состоящее из цветов, воспроизводимых с помощью четырехкрасочной (СМΥК) печати. Величина цветового охвата варьирует от небольшого у офсетной печатной машины до широкого у струйного принтера. Сжатие цветового охвата — один из способов трансформации цветов из пространства в пространство, при котором пространство с большим цветовым охватом сужается до размеров цветового охвата целевой цветовой модели. Так, цветовой охват фотопленки сжимается, чтобы отобразить

изображение в модели СМΥК, используемой в триадной печати.

### **Растровое цветопробное устройство**

Цифровое цветопробное устройство, использующее традиционную технологию растрирования и выводящее изображение в высоком разрешении, имитирующем разрешение конечного выводного устройства (например, СТР). Примерами растровых цветопробных устройств являются Kodak Approval, CreoScitex Spectrum и Polaroid PolaProof.

### **ICC-профиль устройства**

Разработанный ICC (Международный консорциум по средствам обработки цветных изображений) и представленный публике в 1995 году, профиль является стандартным форматом файла, обеспечивающим регламентированный вывод системой или устройством цветного изображения сообразно известным входящим данным. Данный формат описывает характеристики устройства для программных приложений и операционных систем, поддерживающих данный профиль. Цветовой профиль или профиль устройства описывает, каким образом устройство воспроизводит цвет. В случае аппаратно-независимого цвето-воспроизведения описывается цветовой охват устройства. Непатентованные профили создаются производителями оборудования на основании данных, полученных в результате тестирования группы одинаковых устройств в контролируемых условиях. Пользовательские профили предназначены для конкретного устройства и создаются с помощью цветоизмерительных приборов (спектрофотометров или колориметров) и специального программного обеспечения.

### **Струйное пробопечатное устройство**

Цифровое устройство для производства цветопробных оттисков, использующее пигментные СМΥК-чернила или чернила



на основе красителей, распыляемые в виде капелек на носитель изображения. По сравнению с традиционными растровыми цветопробными устройствами недороги. Примерами можно считать принтеры Epson и Canon. Профессиональные цветопробные принтеры производятся под маркой Iris.

#### Цветовая модель CIE L\*a\*b

Цветовая модель, предложенная в 1931 году Международной комиссией по освещению (CIE) в качестве международного стандарта измерения цвета. В 1976 году модель была доработана и получила название CIE L\*a\*b. Данное цветовое пространство является аппаратно-независимым и равномерным по восприятию. Цвета L\*a\*b\* описаны по трем компонентам: яркости (L\*), и двум хроматическим — a\* (от зеленого до красного) и b\* (от синего до желтого). CIE L\*a\*b\* является ключевым цветовым пространством в системах управления цветом и используется в качестве транслятора между аппаратно-зависимыми цветовыми моделями, такими как RGB-пространства сканера и дисплея.

#### Невоспроизводимые цвета

Цвета оригинального фотографического изображения, которые не могут быть воспроизведены, поскольку выходят за рамки цветового охвата устройства. Например, отдельные цвета, встречающиеся в природе и на фотографиях, не могут быть напечатаны триадными (СМЯК) красками. Например, цвет темно-красного вина.

#### NORM

Сокращение от «Normalize Once, Render Manu» (*однажды нормализовано, растровано многократно. — Прим. перев.*) — вид цифрового производственного цикла, в рамках которого файл, отправляемый на растровый процессор, конвертируется единожды в аппаратно-

независимый формат, например, в PDF или «список отображения» (display list), т. е. проходит «нормализацию». Специфические параметры устройства, такие как разрешение, метод растривания и данные по цветокоррекции на этом этапе не включаются в файл. Этот промежуточный формат затем растрируется для каждого устройства, участвующего в технологической цепочке. Этот подход позволяет сохранить содержимое страницы в неизменном виде вне зависимости от выводного устройства, в то же время обеспечивая необходимое для каждого из них управление цветом, растривание, разрешение. Таким образом, СТР и цветопробный принтер получают один и тот же файл, но отрастрируют его в соответствии со специфическими требованиями к результату. Даже в СТР-системах, обладающих функцией экспонирования цветопробного материала, используется раздельное растривание для формных пластин и пробных оттисков.

#### PDF

Межплатформный формат файлов, включающий шрифты, контекстный поиск, независимую от разрешения поддержку векторной графики, растровые и битовые изображения, которые можно заменять, редактировать и просматривать с помощью бесплатной программы. Рассматривается в качестве формата для экранной цветопробы.

Способ передачи цвета (Rendering Intent)

Метод, используемый в управлении цветом для сжатия цветового охвата одного устройства до диапазона другого. Существуют четыре метода: Perceptual (по ощущению), Saturation (по насыщенности), Relative Colorimetric (относительно колориметрический) и Absolute Colorimetric (абсолютно колориметрический). Способ передачи цвета выбирается в за-

висимости от типа данных — фотографии, иллюстрации или графика — чтобы обеспечить наилучшую цветопередачу.

### ROOM

Сокращение от «Rasterize Once, Output Many» (*однажды растреновано, выведено многократно. — Прим. перев.*) — вид цифрового производственного цикла, в рамках которого файлы переводятся растриванием в форму точечных структур, которые затем используются для вывода на всех устройствах технологической цепочки. Применение этого подхода позволяет сократить общее время обработки данных, поскольку растривание происходит однократно. Тем не менее при формировании аппаратно-зависимого изображения производятся многие действия: задается разрешение, проводятся процедуры управления цветом, калибровка устройства и растривание. Для различных устройств эти операции придется повторять.

### Растривание

Полутоновое растривание — процесс превращения изображения с непрерывным тоном, такого как фотография, в серию точек различной площади, которые, будучи воспроизведены печатной машиной, создают иллюзию полутонового изображения оригинала. Для передачи тысяч градаций серого и оттенков цвета в процессе печати используется очень ограниченный набор красок. Краски (СМЯК) наносятся на бумагу в виде комплекта точек разного цвета, которые могут различаться как по площади (меньшие точки — в светах изображения, большие — в тенях), так и по расстоянию между ними (точки расположены свободнее в светах и теснее в тенях). Растры характеризуются линиатурой (выражается в линиях на дюйм, lpi) и углами нанесения красок (поворотом одного или более цветоделенного изображения во избежание

появления нежелательных регулярных структур типа муара).

### SNAP

Сокращение от «Specifications for Non-heatset Advertising Printing» (*Спецификации для рекламной печати нетермоотверждаемыми красками. — Прим. перев.*). Является сводом правил, разработанных подразделением по рулонной печати нетермоотверждаемыми красками Американской ассоциации полиграфической промышленности (PIA). SNAP призван обеспечить постоянство и предсказуемость качества рекламной печати на рулонных офсетных машинах, производимой по газетной бумаге и подобным немелованным материалам. SNAP регламентирует стандарты цветопередачи, оптическую плотность пленок (фотоформ), линиатуру раstra, печать вывороткой, надпечатку шрифтов, пробопечать, цветовые шкалы и цветопробный материал.

### Экранная цветопроба (Soft Proof)

Окончательное изображение, отображенное на компьютерном мониторе (в отличие от вещественной аналоговой или цифровой цветопробы — hard proof).

### Цвета смесевых красок

В отличие от триадных, цвета смесевых красок печатаются специальными красками нужного цвета и выводятся на отдельную пленку (фотоформу) или печатную форму. Смесевые цвета не печатаются с помощью голубой, пурпурной, желтой и черной красок. Пробопечать основана на цветовой модели СМЯК, поэтому смесевые цвета приходится имитировать, используя триадные краски СМЯК.

### sRGB

Сокр. от «Standard RGB». Данное цветовое пространство поддерживается большинством производителей оборудования и программного обеспечения, и

для многих сканеров, непрофессиональных принтеров, программных приложений и интернет-документов является пространством по умолчанию.

### **SWOP**

(Сокр. от «*Specifications for Web Offset Publications*» — Спецификации для рулонной офсетной печати. — Прим. перев.). Регламентируют стандарты цветопередачи, оптическую плотность пленок (фотоформ), линиатуру растра, печать вывороткой, надпечатку шрифтов, пробопечать, цветовые шкалы и цветопробный материал, используемые при печати на рулонных офсетных машинах.

Восковой термический перенос  
Технология цифровой пробопечати, при которой изображение формируется нагретым цветным воском. Нагретый точечной головкой воск снимается с ленты-носителя и вплавляется в специальный запечатываемый материал. В отличие от сублимационного процесса, при восковом термопереносе отдельные точки не сливаются друг с другом, что приводит к более низкому разрешению изображений, полученных этим способом.

### **TIFF**

Сокр. от Tagged Image File Format (Формат размеченных файлов изображений).

Формат файлов растровой графики, разработанный корпорацией Aldus в 1986 г. Формат TIFF обладает большими возможностями расширения, так как позволяет снабжать графические данные тэгами с дополнительной информацией, хранящимися в каталоге файла изображения (Image File Directory, IFD). По своей структуре каталог напоминает заголовок, однако в состав заголовка файла он не входит. TIFF позволяет хранить черно-белую и полутоновую графику, а также цветные изображения в RGB и CMYK. Данные в TIFF-файле хранятся без сжатия, либо с применением одного из алгоритмов компрессии (чаще всего LZW).

### **TIFF/IT**

IT — сокращение от Image Technology (графические технологии). Международный стандарт, описывающий универсальные средства для электронного обмена данными в области допечатной подготовки. TIFF/IT определяет форматы файлов для кодирования черно-белых и цветных полутоновых изображений, а также цветной и двоичной штриховой графики. Широко используется при изготовлении рекламной продукции по технологии computer-to-plate (СТР). Текущей версией стандарта является TIFF/IT-P1.

# Рабочий цикл типографии

Развитие средств вычислительной техники способствовало внедрению информационных технологий в полиграфию, что привело к созданию сложных систем, отвечающих самым строгим требованиям отрасли. Ни для кого не секрет, что на любом участке рабочего цикла современной типографии, будь то подготовка и редактирование текста, создание и обработка изображений или печать на самых разнообразных устройствах вывода, ключевую роль играют компьютеры.

Любой компьютер независимо от особенностей реализации содержит один и тот же набор основных компонентов, таких как системная шина, материнская плата, память и т. д. Они выполняют одни и те же функции на любой платформе. Ниже описываются основные составные части компьютера. Если вы с ними уже знакомы, можете пропустить этот раздел. В противном случае изложенная в нем информация будет для вас полезна.

## Платформы

В полиграфии получили распространение три типа компьютерных платформ:

1. Macintosh.
2. PC/Windows.
3. Unix/Linux.

В сфере дизайна и допечатной подготовки нередко используются рабочие станции под управлением Windows и да-

же Unix, однако удобный интерфейс обеспечил безусловное лидерство системам Macintosh. Каждая из этих платформ предлагает программные продукты для верстки и редактирования изображений, а также поддержку языка описания страниц PostScript. Многие форматы печати, используемые на PC и Unix, плохо стыкуются между собой, поэтому компаниям, оказывающим полиграфические услуги, проще работать с Macintosh, а файлы, созданные на альтернативных платформах, являются для них потенциальным источником проблем.

Ряд мощных программных пакетов для верстки и графического редактирования рассчитаны на рабочие станции под управлением Unix, которые поддерживают многопроцессорность и обеспечивают максимальную производительность и стабильность системы (сокращение числа сбоев). Впрочем, для работы с ними нужно освоить операционную систему Unix, а это все равно, что изучить совершенно незнакомый язык. Рабочие станции под управлением Unix нередко выступают в роли RIP-процессора или файл-сервера, однако в допечатной подготовке они практически не применяются (хотя некоторые профессиональные решения рассчитаны именно на Unix). Windows разрабатывалась как альтернатива Unix, поэтому большинство приложений, создававшихся для последней, в настоящее время представлено и на платформе PC.

## Macintosh

В компьютерах Macintosh используется микропроцессор PowerPC, разработанный компаниями Motorola, IBM и Apple. (В июне 2005 г. компания Apple объявила о переходе на процессоры Intel. — Прим. перев.) Модельный ряд PowerPC представлен несколькими процессорами, различающимися уровнем производительности.

## PC/Windows

Первоначально термин «PC» указывал на то, что компьютер использует архитектуру IBM Personal Computer (Персональный компьютер IBM). Теперь это общее обозначение любого настольного компьютера. В этом смысле Macintosh тоже является персональным компьютером, однако исторически название PC закрепилось за рабочими станциями, использующими процессор Intel и работающими под управлением операционных систем компании Microsoft — одной из версий DOS или Windows. Крупнейшими производителями PC являются:

1. HP (Compaq).
2. Dell.
3. Gateway.
4. IBM. (В мае 2005 г. подразделение IBM по производству PC продано китайской компании Lenovo. — Прим. перев.)

Многие производители компьютеров предлагают сборку компьютеров на заказ, в соответствии с заданной конфигурацией. На момент публикации принадлежность компьютера к разряду PC определялась двумя факторами (которые, вероятно, вскоре изменятся):

1. операционной системой MS Windows NT/95/98/2000/XP;
2. процессором Intel (или другого производителя на основе архитектуры x86. — Прим. перев.).

На сегодняшний день большинство персональных компьютеров поставляется с предустановленной операционной системой Windows.

## UNIX

«Прабабушкой» всех современных операционных систем является Unix. Она создавалась с расчетом на мощные рабочие станции HP, IBM, Sun, Silicon Graphics, Digital Equipment, Data General и др. В настоящее время к уровню производительности дорогостоящих систем на основе Unix вплотную приближается платформа PC, главным образом за счет использования процессоров Pentium и PowerPC. Unix разрабатывалась компанией AT&T, для того чтобы обеспечить нескольким пользователям возможность работать за одним компьютером. За несколько лет большинство крупных производителей (IBM, Digital, Data General) выпустили собственные версии операционной системы, рассчитанные на поставляемое ими оборудование. Особую популярность Unix снискала в университетах и научно-исследовательских подразделениях, поскольку AT&T, желая стимулировать создание прикладных программ, предоставила разработчикам свободный доступ к операционной системе. Unix достаточно сложна в эксплуатации, поэтому в 90-х гг. увидели свет продукты компании NeXT, предоставляющие пользователю оболочку, которая работает «поверх» Unix (по аналогии с Windows, которая на первых этапах своего развития являлась надстройкой над DOS).

Рабочие станции под управлением Unix предназначены для решения тех задач, которые требуют большой вычислительной мощности (таких как треппинг и растривание), а также выступают в роли файл- и принт-серверов. Например, программный пакет Dalim, доступный на

рабочих станциях Silicon Graphics, позволяет выполнять треппинг, монтаж полос, цветокоррекцию и редактирование изображений в высоких разрешениях. Также существуют Unix-версии широко известных прикладных программ, таких как Adobe Photoshop и Adobe Illustrator. Реализации Unix от разных производителей не обеспечивают полной совместимости на уровне приложений, поэтому программное обеспечение от Silicon Graphics не будет работать на рабочей станции Sun без дополнительной модификации (так называемого портирования). На платформах PC и Macintosh уровень стандартизации значительно выше, поэтому Windows на компьютере Compaq работает точно так же, как на системе Gateway, в то время как версии Unix разнятся от производителя к производителю.

При выборе рабочей станции необходимо учитывать следующие характеристики:

- производительность процессора;
- емкость жесткого диска;
- операционную систему;
- разъемы и варианты расширения.

## Устройство компьютера

Любой компьютер строится на основе микропроцессора. Это полупроводниковая микросхема, состоящая из собственно процессора и памяти специального назначения. Микропроцессор устанавливается на материнскую плату. В нем содержится генератор тактовых импульсов, от которого зависит быстродействие системы. За выполнение специализированных функций отвечают платы расширения, устанавливаемые в особые разъемы на материнской плате. Для подключения внешних устройств, таких как клавиатура, мышь, принтеры, компьютер осна-

щен портами ввода/вывода. Блок питания служит для обеспечения компонентов электроэнергией, а система охлаждения предохраняет их от перегрева.

При изготовлении микропроцессора транзисторы и другие электронные компоненты, размеры которых в настоящее время измеряются долями микрона, вытравливаются на кремниевой подложке, образуя интегрированную схему. Своим быстрым развитием компьютеры в первую очередь обязаны растущей вычислительной мощности микропроцессоров. Их производством занимаются Intel, AMD, Motorola, IBM, Hewlett-Packard, Sun Microsystems и др.

«Сердцем» компьютера является центральный процессор, который выполняет две основные функции:

1. обрабатывает данные;
2. управляет другими компонентами системы.

Соответственно, в его составе выделяются арифметико-логическое устройство (АЛУ) и управляющее устройство (УУ). Обрабатываемую информацию компьютер временно хранит в оперативном запоминающем устройстве (ОЗУ). Все манипуляции с данными в АЛУ в конечном счете сводятся к элементарным арифметическим и логическим операциям. Управляющее устройство координирует и контролирует работу других компонентов системы, в частности, обеспечивая взаимодействие различных устройств компьютера при решении тех или иных задач.

Быстродействие процессора определяется его тактовой частотой. Современные процессоры работают на частотах в сотни и тысячи мегагерц (МГц). Компьютер состоит из множества разнообразных компонентов, быстродействие которых сильно различается. Для согласования скорости передачи данных между ними

используется последовательность импульсов, то есть чередующихся сигналов высокого и низкого уровня. Сигнал высокого уровня и следующий за ним сигнал низкого уровня образуют один такт. Начало любой операции обмена данными должно совпадать с началом такта.

Чем выше частота, тем меньше требуется времени на передачу данных и тем быстрее работает компьютер. Тактовая частота 1 МГц означает, что за одну секунду формируется один миллион импульсов, а для частоты 300 МГц число импульсов в секунду составляет 300 миллионов. Чем выше частота, тем производительнее и дороже процессор (хотя недавно я купил новый, более быстрый компьютер, и он обошелся мне дешевле, чем в свое время стоил старый). Разумеется, эффект от использования более быстродействующего процессора будет заметен на RIP-сервере, однако скорость набора текста в программе-редакторе останется неизменной.

Тактовая частота измеряется в мегагерцах (МГц), то есть миллионах циклов в секунду. Последовательность тактовых импульсов, формируемая процессором, необходима для синхронизации передачи данных между компонентами системы с разным быстродействием. Для полиграфической отрасли производительность компьютера имеет критическое значение, так как большинство решаемых с его помощью задач требуют обработки огромных объемов информации. Чем медленнее работает рабочая станция, тем дольше оператору приходится ждать завершения той или иной операции.

В состав компьютера входит материнская плата, на которую устанавливается процессор, модули памяти и другие устройства, необходимые для его работы. На ней также предусмотрено несколько разъемов для установки специализиро-

ванных плат, расширяющих функциональность рабочей станции, например видеоадаптера, Photoshop-акселератора для ускорения обработки изображений, платы сетевого интерфейса, звуковой карты или модема.

Системная шина, или интерфейс — это совокупность линий, по которым электронные импульсы поступают в процессор. Шины соединяют между собой устройства ввода, хранения и вывода информации. Основной характеристикой шины является ее разрядность («ширина»): чем больше в ней линий, тем больше электронных сигналов передается одновременно и тем выше скорость обработки информации.

В настоящее время статус промышленного стандарта имеет шина PCI (Peripheral Component Interconnect, Взаимодействие периферийных компонентов). Ее поддерживают как Power Mac, так и Intel, что облегчает жизнь производителям компьютерной периферии и позволяет использовать одни и те же устройства (такие как модемы и звуковые карты) на обеих платформах. Ранее на компьютерах Macintosh использовалась шина NuBus, а на PC — ISA (Industry Standard Architecture, Стандартная промышленная архитектура). На протяжении нескольких лет выпускались компьютеры, поддерживающие как PCI, так и ISA, чтобы миллионы реализованных к тому времени ISA-устройств не обернулись для покупателей потерей вложенных средств. Сравнительно недавно появившаяся USB (Universal Serial Bus, Универсальная последовательная шина) постепенно вытесняет SCSI (Small Computer System Interface, Системный интерфейс для малых компьютеров). *(На момент публикации все компьютеры Macintosh (и часть PC) также оснащаются высокоскоростным интер-*

фейсом FireWire (IEEE-1394), а на платформе PC все большее распространение получает шина PCI-Express. — Прим. перев.)

Модули памяти, так же как и процессор, состоят из миллионов транзисторов и устанавливаются на материнскую плату. Они относительно просты в изготовлении, поэтому стоят дешевле процессоров. Модули памяти различаются как по объему, измеряемому в мегабайтах (Мб), так и по быстродействию, измеряемому в наносекундах (нс). Чем меньше время доступа, тем лучше.

Оперативная память компьютера (Random Access Memory, RAM — память с произвольным доступом) реализуется на базе микросхем. Они делятся на статические (Static RAM, SRAM) и динамические (Dynamic RAM, DRAM). В большинстве современных компьютеров ОЗУ строится на основе DRAM, а статическая память имеет более узкое применение. Англоязычное название — RAM — связано с тем, что микросхема позволяет непосредственно адресовать любую ячейку памяти и считывать либо изменять ее содержимое. Оперативная память является энергозависимым запоминающим устройством, то есть при отключении питания компьютера ее содержимое не сохраняется. Данные помещаются в нее лишь на время обработки, поэтому оперативная память постоянно обменивается информацией с другими устройствами. (Современные компьютеры комплектуются модулями памяти DDR (Double Data Rate) и DDR2, обеспечивающими более высокую скорость обмена данными по сравнению с традиционными DRAM. — Прим. перев.)

Для компьютера, используемого в полиграфии, объем оперативной памяти является одним из ключевых параметров. Память не бывает лишней, потому что

считывание хранящихся в ней данных занимает гораздо меньше времени, чем получение их из дискового файла. В конечном счете, от объема оперативной памяти зависит быстродействие и производительность компьютера.

В некоторых системах модули памяти необходимо устанавливать парами, а другие допускают использование нечетного числа микросхем. Объем памяти, который способен адресовать компьютер, всегда ограничен, поэтому при покупке рабочей станции стоит позаботиться о возможности ее дальнейшей модернизации. Если, например, на материнской плате имеется три разъема для оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) и все они заняты, то для расширения оперативной памяти придется извлекать установленные модули и ставить на их место более емкие, а это означает неэффективное использование средств.

В компьютере используется несколько видов памяти:

1. оперативная, или системная память;
2. видеопамять;
3. кэш-память.

Оперативная память предназначена для хранения обрабатываемых данных и исполняемых инструкций. Компьютеры Power Mac и PC позволяют запускать несколько приложений одновременно, что, к примеру, дает пользователю возможность переключаться между графическим редактором и программой верстки. По расположению контактов модули памяти делятся на однорядные (Single Inline Memory Modules, SIMM) и двурядные (Dual Inline Memory Modules, DIMM). SIMM-модули поставлялись с 30 либо 72 выводами, а их объем составлял 1, 4, 8, 16 или 32 Мб. DIMM-модули имели 168 выводов и умещали 16, 32, 64, 128 или 256 Мб. В настоящее время наибольшее распространение получила



DDR-память, модули которой имеют объем до 1 Гб. Тип используемой памяти определяется выбранной платформой.

Сколько памяти нужно для нормальной работы? Чем больше, тем лучше. Минимальный объем определяется исходя из запросов операционной системы, количества одновременно запускаемых приложений и размеров обрабатываемых файлов. Для сведения: файлы программ верстки и редактирования изображений занимают десятки и сотни мегабайт. Системным службам и утилитам также требуется память. Одним словом, без памяти шагу нельзя ступить, поэтому не стоит на ней экономить.

Хорошо, если памяти больше, чем рекомендуют поставщики используемых прикладных программ. Согласно эмпирическому правилу, ее объем должен в 3 раза превышать размер самого большого из обрабатываемых файлов. Планировать потребность в дополнительной памяти нужно заблаговременно, не дожидаясь очередного производственного кризиса.

Видеопамять (Video RAM) используется для обработки данных, отображаемых на экране. Видеоадаптер содержит специализированный процессор, управляющий выводом на монитор. Для работы ему требуется память. Каждому пикселу на экране соответствует определенное цифровое значение. Необходимый объем видеопамяти определяется размером монитора и его разрешением: 4 Мб достаточно, чтобы уместить данные о 1280 x 1024 точек с 24-битной глубиной цвета.

Кэш-память — это запоминающее устройство, данные из которого считываются гораздо быстрее, чем из оперативной памяти. Чем больше его объем, тем реже процессору приходится обращаться за данными в RAM и тем выше скорость обработки информации. Кэш-память организована иерархически и содержит от

одного до трех уровней. Кэш первого уровня (L1) «быстрее» кэша второго уровня (L2), а тот, в свою очередь, «быстрее» оперативной памяти. Кэш L1 и L2 в современных компьютерах встроены в сам процессор (внутренний), а кэш L3, встречающийся в ряде серверных решений, обычно устанавливается на материнскую плату (внешний) и предусматривает возможность расширения. Очевидно, что чем больше объем кэш-памяти, тем выше производительность компьютера.

## Операционные системы

До установки программного обеспечения компьютер, сошедший с конвейера, ничем не отличается от куска железа. Он не способен принимать символы с клавиатуры, выводить данные на экран, загружать и выполнять программы. Все это становится возможным благодаря наличию операционной системы (ОС), которая выступает в роли посредника между компонентами компьютера и программным обеспечением (ПО). Она определяет режимы работы физических устройств, алгоритмы обработки данных и методы взаимодействия компьютера с пользователем.

Операционная система состоит из четырех подсистем, каждая из которых отвечает за свой круг задач. Любая компьютерная система независимо от своего размера и конфигурации должна выполнять следующие функции:

1. постоянно отслеживать имеющиеся ресурсы;
2. реализовывать заданную стратегию их распределения;
3. выделять ресурсы по мере необходимости;
4. освобождать ресурсы по мере возможности либо по требованию.

За взаимодействие всех компонентов компьютера отвечает системное программное обеспечение, ядром которого является операционная система. Все основные операции, такие как чтение и запись данных, загрузка файлов и т. п. выполняются операционной системой. Прикладное ПО устанавливается поверх ОС. Приложения, как правило, привязаны к конкретной операционной системе и не работают в другой среде. Сложность заключается в том, что каждая из используемых в полиграфии платформ (PC/Windows, Macintosh и Unix) предъявляет к компьютеру свои требования.

Многозадачность — это способность компьютера одновременно выполнять несколько автономных программ. В многозадачной системе одно приложение может вносить изменения в текстовый файл, в то время как второе выводит данные на печать. Возможность совместного использования файлов и программ облегчает коллективную работу пользователей. В многопроцессорных конфигурациях используется два и более процессоров, что позволяет распределить вычислительную нагрузку между ними и сократить время обработки данных.

Многопроцессорные компьютеры позволяют параллельно выполнять разные программы, однако для их работы требуются специализированные версии операционных систем. Другой подход к совместному использованию ресурсов реализован в режиме разделения времени. В этом случае каждому из пользователей выделяется короткий интервал времени, в течение которого процессор обрабатывает его данные, после чего происходит переход к задаче другого пользователя. Каждый отрезок времени, который называется квантом, настолько мал, что пользователи не замечают никакой задержки. Таким образом удается

достигнуть более эффективного использования процессора и сократить время его простоя.

Графический интерфейс пользователя (Graphical User Interface, GUI) представляет собой набор пиктограмм (иконок), позволяющих выполнить то или иное действие с помощью мыши. Иконка ассоциируется с документом, программой либо командой операционной системы. За счет этого общаться с компьютером стало намного проще. Теперь пользователю нет нужды помнить длинные строки команд — достаточно подвести курсор мыши к нужной пиктограмме и нажать клавишу. Проанализировав положение курсора, операционная система определит, что нужно сделать, и выполнит соответствующую команду. Это не значит, что ответственную работу на компьютере теперь можно доверить полному профану, однако графический интерфейс, бесспорно, сокращает время, необходимое для обучения пользователей и выполнения большинства повседневных задач.

Начало популяризации графического интерфейса положила Apple с первой моделью компьютера Macintosh и проектом Lisa. На других настольных компьютерах он появился гораздо позже. Платформа PC (DOS и MS-DOS) очень долго оставалась верна командной строке, и так продолжалось до разработки системы GEM (может, кто-нибудь еще помнит программу Xerox Ventura?) и Windows. Если разобраться, первые версии Windows не были операционными системами в полном смысле этого слова, они представляли собой лишь надстройки над MS-DOS. Термином «надстройка» (shell) принято обозначать GUI-программу, которая работает поверх операционной системы, не имеющей графического интерфейса, и выступает в роли посредника между пользователем и ОС.

Общие принципы GUI одинаковы для большинства современных платформ. Существуют файлы и папки, поддерживающие механизм перетаскивания. Пользователь называет их в соответствии со своими предпочтениями. С помощью мыши он размещает их в той или иной области рабочего стола. На верху рабочего окна обычно размещается меню, в котором перечислены доступные операции. Некоторые из пунктов содержат подменю, позволяющие задать более детальные опции.

Операционные системы делятся на собственные (proprietary) и переносимые (portable). Все системы, о которых говорилось выше, относятся к первой категории. Они предназначены лишь для определенных типов компьютеров и поддерживают только то программное обеспечение, которое было создано для данной платформы. Чтобы прикладная программа, написанная под одну систему, работала под другой, ее придется переписать заново. *(Термином проприетарное в настоящее время обычно обозначают программное обеспечение, модификация и распространение которого ограничено или запрещено, в противовес программам с открытым исходным кодом (open-source). - Прим. перев.)*

В отличие от собственных, переносимые операционные системы запускаются на любом компьютере. Основное преимущество этого подхода в том, что интерфейс и функциональность программы не зависят от оборудования, на котором она работает. Это свойство также называют интероперабельностью, и в последнее время ему уделяется все большее внимание.

Система Windows принесла графический интерфейс на платформу PC. В Windows 95 также появилась поддержка многозадачности, что облегчило пе-

реключение пользователей между запущенными программами.

Это операционная система Mac OS для компьютеров Macintosh, в которой поддержка GUI была заложена с самого начала. Все версии графических интерфейсов в большей или меньшей степени опираются на принципы, реализованные на Macintosh. В полиграфии эта платформа пользуется наибольшей популярностью и имеет массу приверженцев. Нельзя сказать, что сейчас она предлагает какие-то уникальные возможности по сравнению с другими решениями, однако первоначально все упиралось в GUI, а к тому моменту, когда альтернативные продукты смогли составить Macintosh конкуренцию, данная рыночная ниша была уже занята.

## Технологии хранения данных

Размеры графических файлов и готовых публикаций день ото дня увеличиваются. Неудивительно, что индустрия испытывает потребность в средствах, позволяющих переносить большие объемы данных с одного компьютера на другой. Одно из решений проблемы — съемные носители. Их ассортимент очень широк и включает в себя как CD-ROM, так и съемные диски, объединенные в массивы. В полиграфии они очень востребованы, так как позволяют легко доставить большой файл к месту печати и освободить дисковое пространство на компьютере, где он был создан. Вспомогательные накопители позволяют хранить больше информации за меньшие деньги. В условиях многообразия доступных технологий конечный выбор определяется решаемыми задачами. В каждой из отраслей сложились свои предпочтения в отношении но-

сителей информации, которые и легли в основу тех или иных стандартов.

Размер файла зависит от того, в каком приложении он создавался. Одним из основных потребителей дискового пространства является графика высокого разрешения. Даже при использовании той или иной технологии автоматического замещения изображений место на диске все равно будут занимать документы, шрифты, прикладные программы и системные утилиты. С проблемой хранения данных тесно связан вопрос их резервного копирования. Предположим, все иллюстрации, сделанные вами за месяц, хранятся на одном жестком диске, резервная копия которого отсутствует, и вдруг диск выходит из строя... Страшно даже представить, чем это может обернуться!

Для хранения данных можно воспользоваться разными носителями:

1. жесткие диски;
2. дискеты (гибкие диски);
3. съемные диски;
4. RAID-массивы;
5. магнитооптические диски;
6. компакт-диски (CD) или DVD;
7. цифровая магнитная пленка.

Технологии хранения информации за последние несколько лет достигли больших успехов и продолжают активно развиваться. Их задача в том, чтобы уместить как можно больше данных на как можно меньшем пространстве при минимальных затратах и максимальной надежности. Обратной стороной прогресса являются проблемы совместимости. Прежде чем ехать в сервисное бюро или типографию с коробкой древних картриджей SyQuest 44, стоит уточнить, смогут ли там их прочитать.

## Встроенные диски

Встроенный жесткий диск установлен внутри системного блока и подключен к

внутреннему блоку питания. Жесткий внешний диск использует для связи с компьютером шину SCSI или USB. Чтобы к хранящимся на нем данным получил доступ другой пользователь, достаточно подключить диск специальным кабелем к его рабочей станции (если он работает на другой платформе, все гораздо сложнее). Емкость жестких дисков, устанавливаемых на современные компьютеры, измеряется десятками и сотнями гигабайт.

## Съемные диски

Съемные диски позволяют расширить емкость системы хранения за счет добавления новых картриджей. Извлеченный диск удобен для транспортировки, что особенно важно при работе со сторонними организациями, такими как сервисные бюро.

Картриджи SyQuest изначально задумывались как универсальные съемные носители. Если на дискете умещается 1,44 Мб данных, то стандартный картридж SyQuest был способен хранить до 44 Мб, чего вполне хватало для резервной копии жесткого диска во времена Macintosh II. Привод SyQuest рассчитан на работу с картриджами емкостью 44, 88 и 200 Мб. Также предлагались модели с 1,3-гигабайтными картриджами, а также накопители с 3,5-дюймовыми картриджами на 230 Мб, однако они не получили широкого распространения. Увы, размеры файлов растут быстрее, чем емкость дисков!

Накопители Zip компании Iomega поддерживают съемные картриджи, которые, не превышая по размеру 3,5-дюймовую дискету, вмещают до 100 Мб данных. Благодаря своей компактности картриджи Zip снискали популярность в качестве средства хранения резервных копий и транспортировки файлов. Iomega также выпустила накопители Jaz для

картриджей емкостью 1 и 2 Гб, имеющих вдвое большую толщину по сравнению с 3,5-дюймовой дискетой. Приводы Zip достаточно часто встречаются как на PC, так и на Macintosh.

## CD

CD-ROM — еще один популярный стандарт — это компакт-дискеты (Compact Disk Read Only Memory, CD-ROM). Если в издательском деле, где акцент делается на транспортировку информации, нашли широкое применение картриджи SyQuest, магнитооптические диски и Jomega Zip, то в качестве средства для долговременного хранения данных лучше себя зарекомендовали компакт-дискеты. Сейчас практически не встретишь настольный компьютер без привода CD-ROM.

В настоящее время на компакт-дискетах распространяется значительное число прикладных программ и библиотеки изображений (Photo CD). Стандартный CD-ROM вмещает до 650 Мб информации. Для хранения больших объемов данных, особенно графики высокого разрешения, удобны компакт-дискеты с однократной записью (Compact-Disk Recordable, CD-R). Такой диск, допускающий неограниченное количество считываний, прекрасно подходит для создания собственной библиотеки изображений, состоящей из тысяч файлов. Во многих репроцентрах файлы готовых публикаций записывают на CD-R и отсылают заказчику для помещения в архив.

Технология CD-RW (Compact-Disk Rewritable, перезаписываемый компакт-диск), предусматривает возможность стирания и повторной записи информации. С точки зрения пользователя, CD-RW работает как жесткий диск, позволяя неоднократно перезаписывать данные.

Накопители CD-ROM различаются по скорости чтения, которую принято

обозначать как 2х, 4х, 6х и т. д. Данное число указывает, во сколько раз скорость считывания информации конкретной моделью превосходит скорость чтения аудио-CD (150 Кб/с). Нетрудно вычислить, что привод с маркировкой «2х» за секунду считывает 300 Кб, а значению «6х» соответствует скорость 900 Кб/с.

Популярность формата CD-ROM объясняется тем, что он обеспечил пользователям быстрый доступ к огромным объемам информации. Компакт-диск, позиционировавшийся как средство распространения цифровой музыки, был представлен общественности в 1983 году в Нидерландах и Японии. Пятнадцать лет спустя на его основе был разработан CD-ROM, позволяющий хранить текст, данные, фотографии и видеоклипы. Таким образом, сложились предпосылки для появления одного из наиболее популярных форматов всех времен и народов - DVD.

Для изготовления компакт-диска применяется слегка модифицированная технология литья под давлением. Этапы создания CD-ROM включают подбор информации, определение формата для хранения данных, подготовку мастер-диска, изготовление матрицы и тиражирование. С технологической точки зрения, процесс создания музыкального компакт-диска и CD-ROM практически идентичен. Основой для диска выступает прозрачная пластиковая подложка толщиной 1,2 мм, с одной стороны которой размещается активный слой. Поверх него наносится отражающий и защитный слои, общая толщина которых составляет менее 5 микрон.

Ключом к успеху CD-ROM стало уникальное сочетание универсальности и долговечности (до 250 лет). Стереть данные, записанные на CD-ROM, нельзя, следовательно, исключена возможность их фальсификации, что особенно важно

для таких организаций, как банки или страховые компании.

Емкость диска CD-ROM достигает 650 Мб, а DVD вмещает от 4—5 до 10—12 Гб (в зависимости от версии). Впрочем, гигабайты данных бесполезны, пока отсутствуют удобные механизмы поиска информации. Наиболее очевидно преимущество новых технологий проявляется при работе со справочными материалами, такими как словари и энциклопедии: полный поиск по диску занимает меньше минуты. Быстрота получения информации и другие достоинства позволили CD-ROM составить конкуренцию традиционной издательской индустрии на рынке справочных материалов, который оценивается суммой порядка 800 миллионов долларов. Цифровые носители заставили издателей пересмотреть отношение к печатной продукции и изменить методы ее сбыта.

## DVD

CD-ROM, прозванный «папирусом нашего времени», открыл эпоху мультимедиа. Следующее поколение представляет собой DVD (Digital Versatile Disc, Универсальный цифровой диск), который постепенно вытесняет видеомагнитофоны и VHS-кассеты, диски и проигрыватели CD-ROM, устройства с поддержкой CD-A и CD-R. Им на смену идет новая семья форматов: DVD-Video, DVD-Audio, DVD-ROM, DVD-R, DVD-RW, и DVD-RAM.

Многослойные диски DVD позволяют существенно повысить емкость носителей. Лазер, используемый в DVD, имеет меньшую длину волны, чем в CD-ROM, поэтому «питы» (формируемые лазером ямки) имеют меньший размер, а дорожки располагаются более компактно, что ведет к более плотному размещению данных. Спецификация DVD допускает за-

пись информации в два слоя на каждой из сторон диска.

На разработку стандарта DVD понадобилось свыше десяти лет. Его история началась в январе 1993 года в Каннах (Франция), где был впервые продемонстрирован аудио-CD двойной плотности с кодированием MPEG-1. В декабре 1994 года Philips и Sony объявили о создании формата высокой плотности под названием MMCD, который поддерживал одностороннюю двухслойную запись. Он позиционировался как профессиональное решение для электронных публикаций, ориентированное главным образом на компьютерный сегмент рынка. В январе 1995 года тандем Sony — Philips представил широкой публике SD, двухсторонний диск на основе видео-CD, нацеленный на сектор бытовой электроники. Ожесточенная конкуренция между разработками крупнейших производителей продолжалась более двух лет, пока в марте 1997 года на американском рынке не появились первые DVD-проигрыватели.

Диск DVD имеет тот же диаметр, что и CD, однако допускает двухстороннюю запись. Изначально каждая сторона вмещала 4,7 Гб, то есть полный объем двухстороннего диска был эквивалентен емкости 14 компакт-дисков. Двухслойная версия имеет емкость 8,5 Гб на сторону, или 17 Гб в двухсторонней версии. Отличительными особенностями DVD являются склеиваемые подложки, лазер видимой области спектра и многослойность. В отличие от компакт-дисков, DVD поддерживает двухстороннюю запись, что достигается склеиванием нескольких подложек.

Образованный двумя 0,6-миллиметровыми подложками, диск DVD не отличается по размерам от обычного CD-ROM толщиной 1,2 мм. Склеивание обеспечивает два преимущества. Во-

первых, проще создать двухсторонний диск. Во-вторых, при использовании лазера с более короткой длиной волны тонкая подложка позволяет вдвое уменьшить размер пита (формируемые лазером ямки с 0,83 до 0,4 микрон) и повысить плотность размещения данных. Кроме того, уменьшается расстояние между соседними дорожками (с 1,6 до 0,74 микрон). В совокупности это дает увеличение емкости в четыре раза по сравнению с CD-ROM.

Дальнейшее увеличение емкости достигается за счет размещения нескольких слоев толщиной 0,6 мм на обеих сторонах диска. Внутренний слой отражает луч лазера, который, проходя через фокусирующую линзу и систему расщепления луча, улавливается сенсором. Внешний полупрозрачный слой частично пропускает свет, а частично — отражает его. Применяемая в накопителе линза позволяет сфокусировать лазер, как на верхнем, так и на нижнем слое, в результате емкость одностороннего диска составляет 8,5 Гб, а двухстороннего — 17 Гб.

Права на технологию DVD не являются эксклюзивной собственностью одной компании. Этот стандарт разработан консорциумом из 10 производителей: Hitachi, JVC, Matsushita, Mitsubishi, Philips, Pioneer, Sony, Thomson, Time Warner, и Toshiba. В разработке спецификаций также приняла участие рабочая группа из представителей других фирм. В мае 1997 года консорциум был переименован в DVD Forum, в который сейчас может вступить любая заинтересованная организация.

Однако противостояние форматов выходит на новый виток. В очередном столкновении сошлись форматы Blu-Ray и HD-DVD, оба претендующие на звание преемника DVD. Blu-Ray предусматривает использование более мощного лазера

и увеличение емкости диска до 50 Гб, что в шесть раз превышает возможности современных DVD. Такие объемы понадобятся для хранения видеофильмов высокой четкости. На сторону Blu-Ray встала Apple совместно с Dell, Sony, Hewlett-Packard, Hitachi, Mitsubishi, Panasonic, Philips, Samsung и LG. Из голливудских киностудий данный формат поддержали Walt Disney Pictures and Television, Twentieth Century Fox и Sony Pictures.

По другую сторону баррикад находится формат HD-DVD, практически не отличающийся по структуре от современных DVD и, как утверждают его сторонники, более простой и дешевый в изготовлении (с чем не согласны приверженцы Blu-Ray). Емкость носителя, который отстаивают NEC, Toshiba и Warner Home Video, должна составить 30 Гб.

## WORM-ДИСКИ

Данная технология предусматривает однократную запись и многократное считывание (Write-Once Read-Many). Объем диска варьируется от 600 Мб до 3 Гб. Первоначально устройства WORM нацеливались на рынок аудио- и видеопродукции. Перезапись или стирание данных этот формат не поддерживает, поэтому лучше всего WORM подходит для архивирования, где требуется обеспечить хранение, но не модификацию информации.

Запись и считывание данных с диска WORM осуществляется полупроводниковым лазером. Луч гасится или зажигается в зависимости от того, какое значение имеет очередной бит записываемых данных. Попадая на активный слой, луч нагревает соответствующий участок и изменяет его отражающую способность. Во время считывания информации накопитель воспринимает участки с разными характеристиками как «0» и «1». В основе технологии WORM лежит явление аб-

ляции (*абляция — разрушение и унос массы с поверхности твердого тела воздействием излучением. — Прим. ред.*). Долговечность WORM сильно колеблется и составляет в среднем от 10 до 30 лет. Однако производители стараются продлить срок службы носителей, используя многослойные покрытия на основе стекла, акриловых смол, поликарбоната и алюминия.

### Накопители на магнитной ленте

Эта разновидность носителей очень напоминает стандартные аудиокассеты. Ленточные накопители получили широкое распространение в качестве средств резервного копирования и архивирования. Благодаря сравнительной дешевизне это решение отлично подходит для дома и малого офиса.

## Устройства ввода

Для ввода информации в компьютер предназначено множество устройств, в том числе:

1. клавиатура;
2. мышь;
3. трекбол;
4. сенсорная панель;
5. графический планшет;
6. устройства распознавания речи.

Одним из наиболее универсальных устройств ввода является клавиатура. Кроме стандартной, существуют также уменьшенная и эргономическая клавиатура.

Помимо клавиатуры желательно иметь мышь, трекбол или сенсорную панель. Тип мыши зависит от используемой платформы: под Macintosh используется однокнопочная модель, под PC — двухкнопочная, а под Unix — трехкнопочная. В качестве альтернативы наибольшее

распространение получили трекбол и сенсорная панель. По принципу работы трекбол напоминает перевернутую мышь, поскольку перемещение курсора осуществляется вращением шарика. Во втором случае курсор перемещается вслед за движением пальца по сенсорной панели, а простое нажатие работает аналогично клавиши мыши.

Некоторые предпочитают графический планшет. В комплект поставки входит стило, по внешнему виду напоминающее ручку. Линия, которую прочерчивает стило по поверхности планшета, воспроизводится на экране. Таким образом, процесс создания электронного изображения почти не отличается от рисования на бумаге. Планшет также позволяет получить доступ к ряду функций путем нажатия на специально помеченные участки поверхности.

## Системы

### на основе светового пера

Световое перо позволяет оператору писать текст на планшете, вместо того чтобы набирать его на клавиатуре. Другие модели светового пера дают возможность рисовать прямо на экране дисплея, который строится на основе сенсорной панели. Подобные системы позволяют пользователю работать так, как будто они имеют дело с карандашом и бумагой. Эта технология удачно вписывается в концепцию мобильной работы, позволяя поддерживать актуальность информации в распределенных системах в режиме реального времени. Поэтому она заслужила большую популярность в курьерских компаниях, страховых агентствах и у торговых представителей.

## Графические планшеты

Графические планшеты используют комбинацию технологии светового пера и



сенсорной панели. Они предназначены для ввода самой разнообразной информации: текста, рисунков, чертежей. Эти устройства укомплектованы так называемым паком — планшетной мышью со специальным перекрестьем, которая позволяет чертить на чувствительной к нажатию панели. В некоторых моделях пак больше напоминает световое перо или стило, причем толщина выводимых на экране линий зависит от приложенного к планшету усилия, что имитирует поведение карандаша на бумаге. Особенно удобны такие устройства для дизайнеров.

## Устройства вывода

Устройства вывода облегчают взаимодействие человека с компьютером, отображая результаты обработки введенных данных. К этим устройствам, в частности, относятся видеотерминалы (Visual Display Terminal, VDT) и дисплеи на электронно-лучевых трубках (Cathode Ray Tube, CRT, ЭЛТ). Совсем недавно доминировавшая на рынке технология ЭЛТ, по сути, идентична той, которая используется в телевизорах. Она предполагает использование кинескопа, в котором размещены три электронные пушки, бомбардирующие красный, зеленый и синий слои люминофора. Интенсивность потока электронов изменяется в соответствии с данными, поступающими от компьютера. Изображение на экране появляется тогда, когда электронный луч попадает в элемент люминофора, заставляя его светиться. Комбинация светящихся пикселей и есть то, что представляется нам рисунком, текстом или чертежом. ЭЛТ-мониторы относительно недороги, однако они громоздки и занимают много места на рабочем столе. Кроме того, с течением времени люминофор деградирует, что ве-

дет к ухудшению цветопередачи. Это, впрочем, не повод отказываться от применения новых мониторов. Некоторые модели отлично справляются с самыми тонкими нюансами цвета.

## Мониторы и графические ускорители

Большинство программ для допечатной подготовки подразумевают использование цветного монитора. Конечно, для работы с черно-белыми публикациями достаточно монохромного дисплея, однако в наше время это большая редкость. Дизайнеры и специалисты по допечатной подготовке давно перешли на цвет. Монитор генерирует все многообразие оттенков, комбинируя красный, зеленый и синий цвета излучений в разных пропорциях. Точка на экране состоит из трех элементов люминофора (субпикселей) — по одному на каждый цветовой канал. Интенсивностью их свечения можно управлять. В большинстве используемых мониторов каждый из трех элементов имеет 256 градаций яркости. В общей сложности это дает более 16 миллионов разных оттенков. Единственный цвет (если его можно так назвать), который не способен отобразить монитор, — это белый. На экране он всегда имеет либо голубоватый, либо сероватый оттенок.

Цветные мониторы различаются по:

1. поддерживаемому разрешению экрана;
2. глубине цвета;
3. размеру экрана;
4. частоте обновления;
5. возможностям использования графического ускорения.

Мониторы на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ) тяжелы и громоздки. В настоящее время все большее распространение получают плоскочелюстные дисплеи.

**Разрешение экрана**

Разрешение монитора обозначается парой чисел, например, 700 x 800. Здесь 700 — это количество пикселей по горизонтали, а 800 — по вертикали. Точка на экране состоит из красного, зеленого и синего элементов люминофора, которые в зависимости от интенсивности свечения формируют тот или иной цвет. Чтобы получить на экране пурпурный, субпиксели синего и зеленого каналов должны светиться примерно на 65% от максимального уровня яркости, а красный должен быть выключен. Шаг точки — это расстояние между двумя соседними пикселями. У современных мониторов он измеряется долями миллиметра (например, 0,25 мм). Чем ближе пиксели друг к другу (без перекрытия), тем выше резкость выводимого изображения. Чем больше элементов содержит экран, тем качественнее цветопередача.

**Глубина цвета**

Глубина цвета показывает, сколько памяти выделяется для описания цвета каждой точки (состоящей из трех субпикселей). Если точке соответствует один бит, принимающий значение 0 либо 1 (компьютер использует двоичную логику), то пиксел либо включен, либо нет. В результате получаем монохромное изображение. Глубина 4 бита дает нам 16 цветов, которые не удастся поровну распределить между цветовыми каналами, поэтому монитор сможет отображать лишь 16 оттенков серого. При глубине 8 бит монитор способен воспроизвести 256 цветов. Для черно-белого монитора 256 градаций вполне достаточно, однако для цветного требуется как минимум по 256 градаций на каждый из трех каналов.

Это обеспечивает монитор с глубиной 24 бита. В этом случае в памяти хранится по 8 бит на красный, синий и зеленый

цвета. Комбинация из трех цветов с 256 градациями яркости дают свыше 16 миллионов оттенков. Данные о цвете каждой точки экрана хранятся в видеопамати.

Если разрешение монитора составляет 1000 x 1000, то на нем отображается 1 000 000 точек. Каждая из них содержит по три субпиксела, на каждый из которых отводится по 8 бит. Таким образом, объем видеопамати должен составлять не менее 24 000 000 бит, или 3 000 000 байт (около 3 Мб). Очевидно, что если видеоадаптер оснащен 1 Мб памяти, отобразить 16 миллионов цветов на мониторе нам не удастся. Для разрешения 1280 x 1024 при глубине 24 бита требуется не менее 4 Мб видеопамати.

**Частота обновления**

Спустя некоторое время после попадания электронного луча свечение люминофора начинает идти на убыль. Если ничего не предпринять, то пиксел быстро погаснет. Поэтому компьютеру приходится постоянно обновлять изображение на экране. Если перерисовка занимает слишком много времени, то человеческий глаз замечает затухание пикселей, их повторное зажигание, снова затухание и т. д., что выражается в мерцании. Чтобы этого не было, частота регенерации дисплея должна составлять не менее 75 Гц (это число указывает, сколько раз в секунду перерисовывается изображение).

**Размер экрана**

По аналогии с телевизорами мониторы принято характеризовать размером диагонали. В настоящее время мониторы в основном представлены 15, 17, 19, 20- и 21-дюймовыми моделями. Необходимо учитывать, что у ЭЛТ-мониторов (электронно-лучевая трубка, ЭЛТ) размер видимой области экрана меньше, чем указывает диагональ, так как кривизна по-

верхности вблизи краев кинескопа не позволяет использовать эту область для отображения информации. Плоскопанельные дисплеи, широко используемые при производстве мобильных компьютеров, строятся на жидких кристаллах (Liquid Crystal Displays, LCD).

### **Графические ускорители**

Расчет и вывод на экран сложного изображения с большим числом деталей нередко требует значительного времени. Уменьшить задержки и снизить нагрузку на видеоадаптер позволяет графический ускоритель, либо более специализированный Photoshop-акселератор (для компьютеров, где интенсивно используется программное обеспечение от Adobe).

### **Плоскопанельные дисплеи**

По сравнению с мониторами на основе ЭЛТ, плоскопанельные дисплеи (Flat Panel Display, FPD) компактнее и легче. Они изготавливаются на основе двух стеклянных пластин, между которыми помещены активные элементы. В таких дисплеях применяется матричная адресация: видеосигнал поступает на размещенные по краям панели транзисторы, управляющие тем или иным столбцом или строкой. К плоскопанельным относятся, в частности, жидкокристаллические дисплеи (Liquid Crystal Display, LCD). В качестве активных элементов в них применяется особый класс веществ, реагирующих на приложенное электрическое поле переориентацией молекул в пространстве. В зависимости от расположения молекул жидкие кристаллы либо пропускают свет (падающий снаружи или поступающий от лампы подсветки), либо блокируют его.

Использование закрытых систем сужает круг потенциальных партнеров в сфере допечатной подготовки и печати и чревато тупиковой ситуацией.

## **ОСНОВЫ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Сеть — это совокупность аппаратного и программного обеспечения, объединяющего компьютеры в единый комплекс и обеспечивающего возможность их взаимодействия, в том числе сетевое оборудование и кабельная инфраструктура (на аппаратном уровне), а также протоколы обмена информацией и сетевые приложения (на программном уровне). Сеть обеспечивает связь между компьютерами и позволяет организовать совместный доступ к прикладным программам, данным или устройствам. Существуют разные способы соединить компьютеры в сеть. Рабочие станции Macintosh поддерживают протоколы LocalTalk и Ethernet, а на PC и совместимых с ними системах, как правило, используется Ethernet. Оба стандарта описывают физические аспекты взаимодействия, поэтому для функционирования сети требуется специализированное программное обеспечение.

Стандарт Gigabit Ethernet является расширением 10 Мбит/с Ethernet (10Base-T) и 100 Мбит/с Fast Ethernet (100Base-T). Gigabit Ethernet полностью совместим с существующей инфраструктурой Ethernet и Fast Ethernet. Исходная спецификация стандарта определяла формат кадра и поддержку протокола CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, множественный доступ с прослушиванием несущей и обнаружением коллизий), полнодуплексного обмена, управления потоком данных, а также объектов управления, как предусмотрено стандартом IEEE 802.3. Gigabit Ethernet — это тот же протокол, который все давно знают и используют, только в 10 раз быстрее, чем Fast Ethernet, и в 100 раз быстрее, чем Ethernet. Он также поддерживает ряд дополнительных возможностей, востребованных в современных

вычислительных средах с повышенными требованиями к пропускной способности каналов связи и растущей мощностью серверов и рабочих станций.

Чтобы удовлетворить растущие требования к полосе пропускания, стандарт Gigabit Ethernet включил в себя расширения, позволяющие использовать на физическом уровне быстрые оптоволоконные соединения. Это обеспечивает десятикратное увеличение скорости передачи данных на уровне управления доступом к среде передачи (Media Access Control, MAC) для поддержки видеоконференций, визуализации сложных изображений и других ресурсоемких задач. С момента появления Ethernet в начале 80-х годов XX века, его развертывание шло семимильными шагами, так что вскоре он оставил далеко позади такие технологии, как Token Ring и ATM.

Сегмент оптоволоконного кабеля используется для соединения «точка — точка» и фактически выступает как средство расширения локальной офисной сети. Существуют два основных типа оптических волокон: многомодовые и одномодовые. У многомодового волокна диаметр сердцевины значительно больше длины волны источника излучения (1,3 микрон) и, как правило, составляет 62,5 микрон. Лучи, движущиеся по световоду, на своем пути отражаются от оболочки волокна и проходят по множеству различных траекторий.

Некоторые лучи проходят относительно прямым и коротким путем, а другие достигают конца волокна после многократных отражений. Разница в длине пройденного лучами пути порождает явление, называемое модальной дисперсией («уширение» импульса или «размытие» формы волны). Она ограничивает максимальную длину многомодового волокна, которую способен преодолеть

сигнал, достаточно небольшими значениями — до нескольких сот метров для Gigabit Ethernet (1000 Мбит/с), или нескольких километров для Fast Ethernet (100 Мбит/с).

Многомодовое волокно появилось раньше одномодового, и в течение некоторого времени фактически не имело альтернативы, поэтому на его основе была создана обширная инфраструктура. Не так давно скорость 100 Мбит/с на линии длиной несколько километров казалась более чем достаточной. Там, где расстояние больше, единственный выбор — одномодовое волокно. За счет малого сечения сердцевины (порядка 8—9 микрон), модальная дисперсия практически отсутствует. В случае с одномодовым волокном основным ограничивающим фактором является затухание, или потеря сигналом мощности по мере движения через световод. Для определения допустимого процента потерь необходимо знать мощность оптического передатчика и чувствительность приемника.

В общем случае, для подключения к сети на основе оптоволоконной, так же как и к электрической цепи, нужна пара проводов. Неужели нельзя обойтись одним кабелем? Оказывается, можно. Для этого существует устройство под названием «одноволоконный полнодуплексный модуль», которое использует для двух направлений передачи данных две разные длины волны (например, 1310 и 1550 нм). Для достижения скорости 100 Мбит/с (Fast Ethernet) или 1000 Мбит/с (Gigabit Ethernet) на одномодовом оптическом волокне, работающем по принципу «точка — точка» в режиме расширения ЛВС, в большинстве случаев достаточно подобрать соответствующий тип коннектора (*преобразователя, восстановителя*. — Прим. ред.) для обеих сторон кабеля. На гигабитных скоростях

соединения, как правило, устанавливаются непосредственно между коммутаторами или маршрутизаторами, поддерживающими Gigabit Ethernet.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) представляет собой полностью интегрированную среду, объединяющую аппаратные ресурсы, программное обеспечение и пользователей. Как правило, ЛВС — это территориально ограниченная структура, охват которой измеряется скорее метрами, чем километрами. ЛВС обеспечивает взаимодействие от двух до нескольких сот пользователей, сидящих в одном офисе, располагающихся на нескольких этажах здания или комплекса зданий. Локальную сеть нередко дополняет территориально-распределенная (Wide Area Networks, WAN), которая связывает между собой несколько отстоящих друг от друга ЛВС, формируя сеть более высокого уровня.

ЛВС включает в себя:

1. Компьютеры (рабочие станции);
2. Периферийные устройства, такие как принтеры и диски;
3. Кабельную инфраструктуру и сетевое оборудование;
4. Программное обеспечение.

Существуют три варианта структуры ЛВС:

1. Централизованная: Сеть имеет четкую иерархическую структуру. Она самодостаточна и автономна. В качестве единиц обмена в данном случае выступают блоки адресов и блоки данных. Наиболее характерный пример — это система на основе мейнфрейма.
2. Децентрализованная: Подразумевает наличие нескольких систем, отношения между которыми строятся по принципу ведущий/ведомый. Единицами обмена в данном случае являются байты и блоки данных. К этой

категории можно отнести мейнфрейм с подключенными к нему концентраторами.

3. Распределенная: Предполагает взаимодействие самодостаточных и автономных систем по принципу кооперации. Наглядным примером такого подхода является кластер на основе PC, соединенный с кластером рабочих станций Sun и кластером компьютеров Macintosh.

Распределенная система является прозрачной для пользователя, то есть выглядит для него как единая структура, все ресурсы которой доступны ему независимо от места физического расположения. Интерфейс подобной системы должен быть интуитивно понятным. Люди, как правило, работают коллективно и выполняемые ими функции взаимосвязаны между собой. Любая информация, представленная на бумаге, может быть преобразована в электронный вид и передана по сети. Таким образом, пользователи получают возможность обмениваться сообщениями, документами, электронными формами и графическими файлами, а также совместно использовать пакеты прикладных программ. Информация сама по себе является ценным ресурсом, однако первичная цель внедрения ЛВС — обеспечить совместный доступ к программному обеспечению и периферийным устройствам, таким как лазерные принтеры, оптические диски и др.

Физические линии могут соединяться между собой различными способами:

«Звезда» — по этому принципу обычно строятся территориально-распределенные сети. При таком подходе каждый компьютер подключается к центральному коммутатору отдельной физической линией. Коммутатор обеспечивает соединение любых двух устройств в сети либо на физическом уровне (коммутиация кана-

лов), либо на логическом (коммутиация пакетов).

«Кольцо» — компьютеры подключаются к кабелю, замкнутому в кольцо. Каждый из них выступает в роли репитера, усиливая сигналы и передавая их следующему узлу. Централизованное управление отсутствует, а данные посылаются пакетами.

На каждом узле имеется специальный контроллер, который распознает пакеты, адресованные данной рабочей станции, управляет доступом к каналу, определяя, когда он свободен для передачи данных.

«Общая шина» - одна из наиболее простых топологий. Она не требует наличия каких-либо коммутаторов и, в простейшем случае, репитеров. В ней используется один кабель, к которому подключены все компьютеры сети. Данные посылаются пакетами, и каждый узел перехватывает все пакеты, выбирая из них те, которые адресованы ему. Шина — это пассивная топология, так как активные компоненты размещаются на рабочих станциях, поэтому если один из компьютеров выйдет из строя, это не скажется на работе остальных. Существует ограничение на максимальную длину шины, и в один момент времени данные по ней может передавать только один компьютер.

Сетевой сервер — это компьютер с большим объемом оперативной памяти и дискового пространства, на котором установлено программное обеспечение и хранится информация, к которой требуется обеспечить совместный доступ. Другие компьютеры в сети выступают в качестве клиентов и обращаются к нему по мере необходимости. От выбора сервера и его комплектации зависит работа всей ЛВС. Во многих организациях один сервер используется:

1. для хранения общих файлов;
2. для хранения прикладных программ;

3. для подключения принтеров и других устройств вывода;
4. для подключения накопителей на магнитной ленте и других устройств хранения;
5. для подключения модемов;
6. для подключения RIP

Этими ресурсами пользуются все подключенные пользователи. По мере расширения ЛВС эти функции могут перераспределяться между несколькими серверами, кроме того, могут потребоваться выделенные серверы для обработки данных и связи. В первую очередь нужно решить, на каком продукте остановить свой выбор:

1. стандартный PC или Macintosh и программное обеспечение сторонних разработчиков;
2. проприетарный сервер PC или Macintosh;
3. сервер Sun или Silicon Graphics;
4. сервер на базе Intel Pentium и Windows.

Некоторые варианты построения локальных вычислительных сетей предусматривают использование выделенного сервера, в качестве которого, как правило, выступает самый мощный компьютер. Остальные рабочие станции являются клиентами. Этот подход используется для сравнительно крупных сетей, когда одноранговая структура уже не в состоянии обеспечить достаточную скорость работы.

При наличии выделенного сервера все файлы, к которым нужно обеспечить совместный доступ, хранятся на нем, а клиентские компьютеры запрашивают их по мере необходимости. На сервере обычно установлена сетевая операционная система (Windows или другая), которая загружается при включении питания и обслуживает запросы, поступающие по сети. Аналогично организуется

доступ к принтерам, хотя в очень крупных сетях под эти задачи выделяется специальный сервер.

Автономные, проприетарные (*термином проприетарное в настоящее время обычно обозначают программное обеспечение, модификация и пространство которого ограничено или запрещено, в противовес программам с открытым исходным кодом (open-source)*). — Прим. ред.) серверы разработаны и оптимизированы под конкретные сетевые операционные системы (ОС). Это позволяет избежать проблем с совместимостью, характерных для платформы PC (системы резервного копирования и блоки питания сторонних разработчиков нестабильно работают с некоторыми сетевыми ОС).

Производительность сервера очень сильно зависит от скорости жесткого диска и дискового контроллера. Требуемый объем дискового пространства определяется запросами используемых приложений. Если на сервере планируется хранить большое количество приложений и файлов, не стоит на нем экономить. Возможно, есть смысл установить многоканальные дисковые контроллеры, позволяющие подключать дополнительные диски по мере необходимости. Дисковое пространство никогда не будет лишним, особенно если планируется использовать технологию «зеркалирования» дисков, обеспечивающую резервирование средствами сетевых операционных систем.

Также заслуживают внимания RAID-массивы (Redundant Array of Inexpensive Disks — избыточный массив недорогих дисков), повышающие надежность системы хранения за счет некоторой избыточности данных.

К серверу следует подключить устройство резервного копирования (напри-

мер, с использованием магнитной ленты), имеющее достаточную емкость для хранения информации. Необходимо, чтобы программное обеспечение резервного копирования было совместимо с используемой операционной системой и предусматривало возможность копирования системных файлов. Также оно должно поддерживать онлайнное копирование (без остановки серверных служб и отключения пользователей) и работу в необслуживаемом режиме. Кроме того, следует позаботиться о создании диска аварийной загрузки.

Одним из основных потребителей системных ресурсов — дискового пространства, процессорного времени и полосы пропускания сети — является графика, отсканированная в высоком разрешении. Разумеется, можно снизить нагрузку за счет увеличения емкости дисков, сжатия данных, более быстрой действующих компьютеров и сетей, хотя лучший способ повысить производительность системы — это более эффективное управление графическими данными.

Пока изображение нуждается в цветокоррекции, ретушировании или наложении спецэффектов, оно находится на рабочей станции. Когда его утвердили к использованию, оно переносится на сервер либо RIP. Во время обработки задания система должна иметь доступ к изображению и работать с ним, не создавая дополнительной нагрузки на рабочие станции пользователей. Сервер OPI позволяет повысить эффективность производственного процесса, поскольку каждая задача выполняется там, где это удобнее.

Максимальные объемы в допечатной подготовке занимают цветоделенные файлы. В сумме четыре цветоделенных изображений (сепарации) одного файла занимают 60 Мб и более. При неграмот-

ном обращении они могут существенно снизить производительность системы. Работа в типографии, использующей OPI, строится следующим образом:

1. оригинал сканируется в цвете;
2. изображение ретушируется, либо переносится на выделенную рабочую станцию для графического редактирования;
3. создаются цветоделенные изображения (цветные сепарации), которые переносятся на OPI-сервер. Для более эффективного использования ресурсов файлы передаются на сервер в пакетном режиме в период наименьшей загруженности сети, либо на съемных носителях, таких как магнитная пленка, диски Zip или Jaz, диски SyQuest (помните такие?), магнито-оптические диски, CD- и DVD-диски.

Размещение цветоделенных файлов на сервере гарантирует непрерывность потока данных при передаче изображения на устройство вывода. Рабочие станции освобождаются от передачи данных и используются по назначению: для верстки, ретуширования изображений и цветоделения. Таким образом, OPI-серверы позволяют осуществлять цветоделение и вывод параллельно, без затрат времени на передачу данных.

Термины «сервер изображений» и «OPI-сервер» иногда употребляются как синонимы, однако между ними есть заметное различие. Полиграфические фирмы сохраняют все изображения для повторного использования, будь то печать, публикация в Интернете или на CD-ROM. Эти изображения хранятся как в отдельных файлах, так и в составе PDF-документов. Поскольку OPI-сервер обслуживает только печать, термин «сервер изображений» сегодня получает более широкий смысл. Это может быть любой компьютер с одним или несколькими дис-

ками, где хранятся разнородные графические файлы: высокого разрешения — для печати, экранного — для Интернета, либо те и другие вместе. Серверов изображений может быть несколько. Следует позаботиться, чтобы доступ к их дискам имел RIP-сервер, которому требуется место для хранения графики высокого разрешения.

Одним из эффективных решений является размещение OPI-системы на сервере изображений или сетевом сервере. При таком подходе изображения высокого разрешения передаются на сервер лишь один раз. Во время вывода RIP считывает данные с локального диска. Независимо от того, сколько раз печатается изображение, передаваться по сети оно будет только раз. Как показывает практика, изображения в издательском деле используются более одного раза. А соответственно возрастают требования к емкости жестких дисков.

Изображение высокого разрешения, размещаемое на сервере изображений, как правило, является финальной версией. Если в него требуется внести изменения или выполнить цветокоррекцию, то исходный файл на сервере заменяется новым, причем обновлять изображение предварительного просмотра не требуется. Однако если изменения затрагивают свойства изображения в программе верстки (изменение размера) или его местонахождение (переименование или перенос файла), то изображение предварительного просмотра необходимо сформировать заново.

Если RIP-станция используется как сервер изображений, то готовые файлы она читает со своего локального диска. В число платформ, для которых предлагается программное обеспечение RIP с поддержкой OPI, входят Macintosh и Power Macintosh, Sun, Silicon Graphics, a



также PC/Windows, доля которой неуклонно растет.

Функции OPI выполняются RIP-станцией либо автономным OPI-сервером. Конфигурация системы определяется исходя из производственных нужд. Возможны два варианта:

1. каждый компонент размещен на отдельной рабочей станции;
2. RIP и сервер изображений установлены на одной станции.

На печать через принт-сервер (который обеспечивает спулинг задания) программа затрачивает несколько секунд, после чего пользователь может вернуться к работе. Если спулинг не поддерживается, то до окончания печати рабочая станция освободиться не может. Если в очередь печати на принт-сервере поступает задание со ссылкой OPI, то для вывода информации ему требуется соответствующий OPI-сервер. Программы Acrobat 4 и 5 обеспечивают более полную поддержку OPI по сравнению с Acrobat 3. Технология OPI весьма удобна, пока основой технологического процесса является СМΥК, однако при работе с RGB ее преимущества не столь очевидны: размер графических файлов уменьшается, что позволяет включать их в файлы страниц целиком.

Получив от пользователя сети задание на печать, принт-сервер помещает его в очередь, а затем передает на устройство вывода. На сегодняшний день многие организации располагают большим ассортиментом печатающих устройств: от стандартного лазерного принтера до фотонаборного автомата или СТР-устройства высокого разрешения. Поддерживаемые ими возможности, как правило, включают управление очередями, сбор статистики, настройку принтера и печать в файл. Процесс печати выглядит приблизительно так:

1. выбирается пункт «Печать» из меню приложения;
2. компьютер соединяется с принтером и выясняет, готов ли тот принять задание;
3. если принтер занят, компьютер ждет, пока тот освободится (независимо от числа заданий в очереди);
4. когда принтер готов, компьютер посылает первый блок данных и ждет, пока принтер примет и обработает его, затем повторяет это действие снова и снова, пока задание не будет выполнено.

Если перед вами девять человек, то ожидание может показаться утомительным. (Встав в очередь, предъявите студенческий билет. Тогда, дойдя до заветного окошка, вы получите скидку как пенсионер. Это, конечно, преувеличение.)

Большинство компьютеров поддерживают фоновую печать. Это означает, что при нажатии клавиши «Печать» задание сохраняется во временный файл, а всю работу с принтером берет на себя отдельное приложение. Пока принтер печатает, работа на компьютере может быть продолжена.

## Драйверы

Любые сетевые адаптеры могут обмениваться между собой данными, так как на уровне электрических сигналов, физического соединения и доступа к среде передачи все они соответствуют одним и тем же спецификациям. Однако на уровне программного обеспечения дело обстоит иначе. Конкретные схемотехнические решения могут различаться от производителя к производителю, поэтому для каждого адаптера требуется соответствующее программное обеспечение, учитывающее особенности его реализации. Это программное обеспечение и получило название «драйверы».

## Управление очередями

Очередь принтера — это набор заданий, ожидающих печати. Принт-сервер, как правило, поддерживает несколько очередей, относящихся к одному или нескольким принтерам. Это позволяет создать для одного устройства несколько очередей с разными настройками. Обычно на принт-сервере имеется несколько видов очередей:

1. активные — задания печатаются как только освободится устройство вывода;
2. отложенные — задания отправляются на печать, как только администратор дает на это разрешение;
3. завершенные — напечатанные задания остаются на диске в целях архивирования или повторной печати;
4. ошибочные — задания, которые не получилось вывести на печать, хранятся для выяснения причины сбоя.

Активная очередь используется в том случае, когда задание нужно вывести на печать сразу. Очередь отложенных заданий подходит, например, для того, чтобы выполнить печать в ночное время. Задания, которые должны быть напечатаны днем, отправляются в активную очередь, а остальные попадают в очередь отложенных заданий и выводятся на печать тогда, когда нагрузка на сеть меньше, а задания с более высоким приоритетом уже распечатаны. Очередь завершенных заданий позволяет сохранять их для повторной печати, а очередь ошибочных — содержит те, которые не удалось распечатать из-за сбоя принтера, ошибки PostScript или неполадок в сети. После устранения проблемы задание может быть снова отправлено на печать.

Особенно удобна для управления сетевой печатью очередь отложенных заданий. Поступающие в нее документы не распечатываются до тех пор, пока адми-

нистратор не переместит их в одну из активных очередей. Очереди такого рода также используются для работы с заданиями, требующими особого внимания, например, из-за использования особого носителя (пленки или пластины) или необходимости изменения настроек. Администратор направляет их на печать только после того, как устройство вывода сконфигурировано должным образом.

Способность поддерживать несколько очередей печати позволяет назначить очереди для особых устройств вывода, чтобы автоматизировать распределение работ и устранить необходимость в ручном переключении. Например, создается одна очередь для стандартной бумаги и одна для пленки. При выводе цветопробы задание направляется на принтер, использующий стандартную бумагу, а окончательная версия посылается на пленочное устройство. Чтобы управлять очередями, принт-сервер должен иметь возможность:

1. удалять задание из очереди;
2. перемещать задание из одной очереди в другую;
3. менять приоритет заданий в очереди;
4. просматривать статус заданий в очереди;
5. разрешать/запрещать ту или иную очередь.

Кроме того, должна присутствовать возможность ассоциировать с той или иной очередью определенные настройки принтера. При наличии фотонаборного автомата есть смысл создать разные очереди для заданий низкого, среднего и высокого разрешения соответственно. Тогда достаточно выбрать, например, очередь под названием «2400 dpi film», чтобы задание автоматически отправилось на требуемое устройство вывода с правильным разрешением. Для стандартного принтера можно завести отдельные

очереди для печати из разных лотков. Для цветных печатных машин, таких как Agfa Chromapress или Xerox Docucolor, можно создать очереди для того или иного типа бумаги.

Если с очередью печати ассоциированы определенные настройки принтера, задания всегда выводятся так, как было задумано. При работе с фотонаборным автоматом настройки принтера позволяют обеспечить корректность настроек RIP. Перед отправкой задания на фотонаборный автомат (имиджсеттер) принт-сервер может установить ориентацию страницы, негативный или зеркальный режим, заданное разрешение и пр. Необходимо, чтобы принт-сервер позволял изменить любые настройки программного обеспечения растривания.

## Усовершенствованное управление цветом

Новый подход к цветопередаче предполагает отказ от модели CMYK в пользу визуально однородного цветового пространства RGB. Его преимущество в том, что оно позволит привести все графические данные в полиграфии к одному знаменателю.

Опираясь на восприятие изображения человеком, его можно воспроизвести на любом устройстве вывода без использования меток источника/приемника и схем преобразования цветов, на которых зиждутся традиционные системы управления цветом. Это цветовое пространство выступает как эталон. Все устройства ввода в нашей лаборатории теперь откалиброваны так, что в колориметрическом смысле «видят» цвет так, как его видит человеческий глаз. Поэтому все данные, получаемые с них, изначально принадлежат к эталонному пространству. Это исключает необходимость в использовании меток источника. Аналогичным

образом достигается возможность воспроизведения эталонного пространства RGB на любом устройстве вывода.

Каждое такое устройство «знает», как обработать данные из эталонного пространства RGB, чтобы получить максимально близкое его воспроизведение, возможное на данном устройстве. Это достигается преобразованием системы цветоделения. RIT Laboratory представила еще один метод цветоделения применительно к системам вывода, который обещает устранить необходимость в «балансе серого» и сократить время наладки в печатном процессе. Отсутствие традиционных кривых CMY не только снимает вопрос о балансе серого, но и в два-три раза увеличивает допуски по отклонению параметров процесса.

Это повлечет за собой существенный прирост производительности. Новые алгоритмы преобразования цветов устраняют проблемы с цветовыми пространствами, что сулит новой системе управления цветом самые заманчивые перспективы.

Модель единого рабочего цикла:

1. Рабочая станция с поддержкой OPI пересылает по сети изображение на OPI-сервер или сервер изображений;
2. Любая рабочая станция в сети отправляет задание в соответствующую очередь на принт-сервере;
3. Принт-сервер помещает задание на жесткий диск, освобождает рабочую станцию и пересылает задание на соответствующее устройство вывода.

На передачу затрачивается минимальное время, так как задание содержит лишь идентификатор изображения. RIP с интегрирующими функциями OPI считывает идентификатор и подключается к серверу изображений. Если RIP и сервер изображений установлены на одном компьютере, ему достаточно просто считать данные с локального диска. Графика вы-

сокого разрешения внедряется на страницу, которая выводится на печать.

Что происходит с изображениями после печати публикации? В старые времена их архивировали на магнитную пленку. Сейчас издатели и сервисные фирмы хотят продлить им жизнь. Хранить изображения надо так, чтобы их можно было легко найти, извлечь и конвертировать (перепрофилировать) в другой файловый формат для печати или презентации.

В системах допечатной подготовки к архивам изображений тоже подключают OPI-серверы. Базы данных по изображениям становятся необходимы, так как пользователи не в состоянии найти нужное изображение по имени файла. Для профессионалов печати это не проблема, но дизайнеры могут запутаться. В отсутствие надежной технологии распознавания образов приходится полагаться на ключевые слова, индексированные поля и полнотекстовые запросы по подписям иллюстраций или файлам описаний. Все это, как правило, хранится в базе данных (реляционной или с полями фиксированной длины) и может обрабатываться полнотекстовым индексующим движком.

В будущем формат Adobe PDF изменит саму структуру сетей, серверов и систем допечатной подготовки. Применение сценариев (scripts) и подключаемых программных модулей (plug-ins) позволит автоматизировать выполнение многих рутинных операций. Например, можно будет написать сценарий, который берет файл QuarkXPress, открывает его, преобразует в формат PDF, выполняет определенные манипуляции, сохраняет, после чего, сервер выполнит треппинг, спуск полос, отправит на цветопробный принтер и поместит в очередь печати с заданным приоритетом.

Печатные файлы PostScript допускают выборку произвольной страницы

только в случае, если они соответствуют стандартным Соглашениям по структурированию документов (Document Structuring Conventions, DSC), однако программы, удовлетворяющие условиям DSC, весьма немногочисленны, так что работать с ними не очень удобно. Вот тут и приходит на помощь формат PDF

Формат переносимых документов компании Adobe изначально был рассчитан на выборку произвольной страницы и стандартизирован в гораздо большей степени, чем PostScript. После доработки он позволил включать в документ информацию, необходимую для высококачественной печати: комментарии OPI, параметры растривания и т. п. Эту информацию могут содержать PDF-файлы, созданные из Acrobat.

В допечатной подготовке с файлами неизбежно возникают проблемы: отсутствующие компоненты (шрифты или файлы), поврежденные при передаче файлы (через модем или другие электронные каналы), случайные сбои, непредсказуемые результаты PostScript (созданного разными программами), и огромные размеры файлов. Для работы с клиентами поставщикам услуг приходится иметь под рукой разные версии многочисленных приложений. Ключ к решению проблемы — в использовании Adobe Acrobat, который гарантирует переносимый, аппаратно-независимый результат.

Вот как это работает:

1. С использованием тех или иных прикладных программ создаются иллюстрации, и подготавливается публикация (издание к печати);
2. С помощью Acrobat Distiller создается композитный PDF-файл (цветной или черно-белый), содержащий шрифты, графику и прочую информацию об оформлении, необходимую для печати документа в высоком разрешении;

3. Единственный PDF-файл доставляют поставщику услуг по электронной почте или традиционным способом.

Использование PDF-файлов существенно упрощает печатный процесс, так как они:

1. Самодостаточные: Они содержат все шрифты, графику и информацию о компоновке страницы, необходимую для отображения и печати документа именно в том виде, в каком он был создан.
2. Компактные: Стандарт PDF поддерживает несколько методов сжатия с потерями и без них, что позволяет создавать файлы меньшего размера, которые проще передаются и быстрее печатаются, чем файлы в собственных форматах других приложений.
3. Переносимые: Одно из основных преимуществ PDF-файла заключается в его независимости от платформ, приложений и устройств. Распечатать PDF-файл высокого разрешения можно на любом устройстве вывода с поддержкой Adobe PostScript Level 2 или PostScript 3, получив один и тот же результат.
4. Надежные: Acrobat Distiller интерпретирует файл PostScript или EPS, удаляя избыточную информацию и создавая более простой и надежный код для окончательного вывода.
5. Редактируемые: Композитный PDF-файл предусматривает возможность простой правки, редактирования текста и графики на последней фазе в программе Acrobat с использованием усовершенствованного инструмента TouchUp или плагинов сторонних производителей. PDF-файлы допускают произвольную выборку страниц, что позволяет сортировать, изымать или вставлять страницы без возвращения к исходным файлам.

6. Расширяемые: Существует возможность добавлять к Acrobat программные модули сторонних производителей для выполнения дополнительных функций.

- Adobe PostScript: Последняя версия PostScript поддерживает in-RIP технологии (например, цветоделение и треппинг), что повышает эффективность работы с композитными публикациями.
- Прямая печать PDF: Некоторые PostScript печатные устройства поддерживают прямую печать PDF. Это значит, что препресс-оператор может распечатывать PDF-файлы, не открывая исходное приложение. Эта возможность повышает производительность и уменьшает вероятность ошибки оператора, поскольку от него требуется всего лишь перетащить документ в папку с теми или иными настройками печати.

Программное обеспечение, используемое в типографии, эволюционировало от приложений с текстовым интерфейсом до сложных систем допечатной подготовки, помогающих направить задание в требуемую очередь или запустить определенный процесс, когда задание помещается в очередь или «горячую» папку. Сервер — это центральный узел, который выполняет фоновые задачи, такие как автоматический треппинг или растривание файла для вывода на принтер, фотонаборный автомат (имиджсеттер), СТР-устройство и т. д. В файл-серверах используются системы Linux/Unix или Novell, а обработкой данных занимаются рабочие станции Macintosh, PC и Linux/Unix. Вся работа типографии может заключаться в настройке «горячих» папок для выполнения допечатной подготовки, а остальное можно доверить серверу.

## Что происходит в типографиях и издательствах?

### Работа с клиентами

Когда дизайн закончен, он готов к отправке в типографию или бюро заказов. Как это происходит? Во-первых, можно передать файл на любом электронном носителе менеджеру по продажам или представителю типографии. Представитель типографии — это тот человек, с которым обсуждается выполнение работы. Если есть вопросы по дизайну, их надо обсуждать с этим представителем. Представитель типографии должен рассказать о некоторых особенностях оформления файла, версий программы, форматов изображения, используемых шрифтов и т. д. После передачи файлов в типографию они проходят предварительный контроль.

### Предварительный контроль файлов

Предварительный контроль — это процедуры проверки электронных файлов на предмет наличия в них всех необходимых элементов, включая комплекты шрифтов и файлы с записью изображения. Проверка также нужна для того, чтобы убедиться в правильности подготовки файла для специфических рабочих процессов, применяемых в данной типографии. На этом этапе проверки обнаруживаются многие проблемы с файлами. Обсуждение типичных проблем выходит за рамки назначения этой книги. Некоторые наиболее распространенные проблемы — это неправильно подобранные шрифты, использование смесевых цветов вместо триадных, неадекватные иллюстрации, искажение границ изображения и повороты изображения в соответствующих программах, а также непереведенные из RGB в CMYK изображения.

Как только проблема обнаружена, представитель типографии связывается с поставщиком файла, для того чтобы обсудить пути исправления либо силами отдела допечатной подготовки типографии, либо силами создателя. Если исправление делается отделом допечатной подготовки типографии, это увеличит стоимость выполнения работ, зато экономит время заказчика. Для предотвращения проблем заказчику следует ознакомиться с требованиями типографии и убедиться в соответствии своего файла этим требованиям. Заказчик также может задействовать опции для проверки своих файлов.

### Расчет, планирование и установление сроков

После исправлений, которые должны быть сделаны, и окончательной проверки файлы направляются в расчетный отдел. Здесь оценивается стоимость работ, и берутся в расчет также исправления, внесенные во время предварительного контроля файлов. Отдел планирования или диспетчеризации после этого сообщает, в какие сроки может быть выполнена работа. Они также определяют и согласовывают специфику бумаг, красок и других компонентов, необходимых для выполнения работы.

### Допечатная подготовка издания к печати

#### *Треппинг при печати по выворотке*

В отделе допечатной подготовки особого внимания требуют операции, называемые треппингом и спуском полос. (*Нахлест контуров, перекрывание контуров при выворотке — русские термины, более распространенный сегодня иностранный термин треппинг — прием компенсации неточности приводки красок на оттиске при*

многокрасочной, печати. *Перекрывание элементов изображения по контуру (сочетание масштабов) диапозитива и негатива одного и того же цветного изображения в процессе изготовления фотоформ, которое обеспечивает совпадение контуров на оттиске при допустимом несоответствии красок на оттиске в процессе многокрасочной печати. Его используют при печатании цветного текста на фоне другого цвета или выворотки по многокрасочному фону, чтобы избежать белых зазоров между текстом и фоном. Программу в издательских системах, применяемую для проведения процедуры перекрывания контуров при обработке изображений и их подготовке к изданию, называют программой треппинга.* — Прим. ред.) Существуют два типа треппинга. Первый — это предотвращение наложения двух смежных красок разного цвета. Второй, неприводка может стать причиной появления белых промежутков на оттиске. Второй тип касается проведения печатного процесса и не связан напрямую с дизайном, но должен в нем быть учтен.

### **Спуск полос**

Спуск полос — это процесс расположения страниц в правильном порядке на печатной форме или формном цилиндре, так, чтобы после печати и фальцовки они располагались, как надо для последующих технологических операций. Много информации по спуску полос дано в главе «Спуск полос». Спуск полос зависит от многих факторов, включая дизайн заказчика и то, как будет переплетен готовый блок. Говоря с исполнителем заказа, заказчик может услышать совет и не беспокоиться. Если типография просит заказчика сделать треппинг или спуск

полос, то лучше получить от него указания, как это делается. Даже если заказчик прекрасно представляет, каким должен быть дизайн продукции вплоть до переплета, хорошо бы все-таки спросить у технолога, печатника либо у сотрудников отдела по работе с клиентами, есть ли специфические требования, которые следует знать заказчику.

### **Подготовка цветопробы**

После того как треппингу и спуску полос было уделено достаточно внимания, отдел допечатной подготовки пропускает файлы через RIP и печатает цветопробу. На этот момент в файле уже не должно быть ошибок, но если они есть, очень важно их обнаружить и исправить до того, как будет сделана печатная форма. Цветопроба более полно описана в главе «Цветопроба». Если найдены ошибки, заказчику об этом сообщает представитель отдела по работе с клиентами для обсуждения вариантов их исправления. Если же получена цветопроба удовлетворительного качества, и заказчик подписал работу, отдел предпечатной подготовки продолжает свою работу и изготавливает фотоформы (пленки) или печатные формы (формы).

### **Пленки и формы**

Отдел предпечатной подготовки выводит пленки с файлов заказчика, а затем изготавливает с них печатные формы; или же используется новейшая технология, и формы изготавливаются напрямую с файлов заказчика. Это требует пропускания файла через RIP, как это было представлено в главе «Обработка растровых изображений». Именно поэтому так важна предварительная проверка файлов. Если работа заказчика будет печататься на цифровой машине, процесс обходится без пленок и форм, а файлы

заказчика отправляются напрямую оператору цифровой машины. В цифровых машинах используются носители изображения или капельно-струйная технология, при которых печатные формы не нужны. Работа заказчика печатается напрямую с его файлов. Файлы затем архивируются, а формы или файлы передаются оператору печатной машины.

### ***Печать***

Оператор печатной машины устанавливает печатные формы, независимо от того, для флексографии или офсетной печати эти формы, цилиндры для глубокой ли печати; затем начинает печать. Цифровые машины печатают работу с файлов. После того как работа отпечатана и одобрена, она отправляется на послепечатную обработку.

### ***Послепечатная обработка***

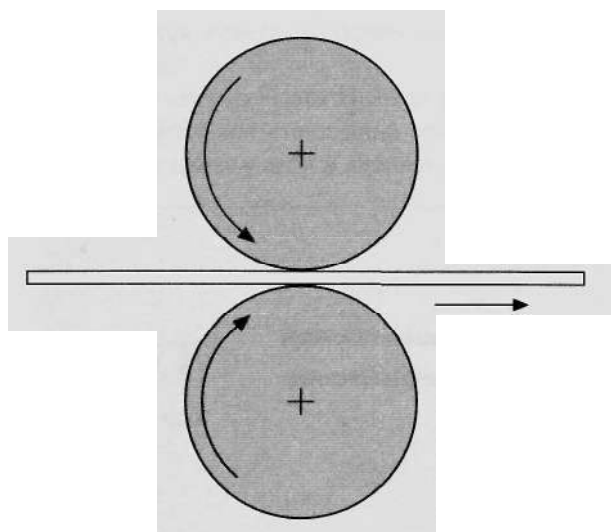
Послепечатная обработка может производиться в той же типографии, где печатался тираж, либо его отправляют на предприятие, специализирующееся на брошюровочно-переплетных процессах. Здесь продукция будет разрезана, сфальцована, подрезана, скреплена скрепками или переплетена. Очень важно, чтобы способ послепечатной обработки был учтен еще на стадии разработки дизайна.

### ***Распространение готовой печатной продукции***

Готовая продукция затем отправляется к заказчику или клиенту, который нанял заказчика для разработки дизайна издания. И далее заказчик или клиент, нанявший его, занимаются распространением готовой продукции.



# ПЕЧАТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ



# Цвет

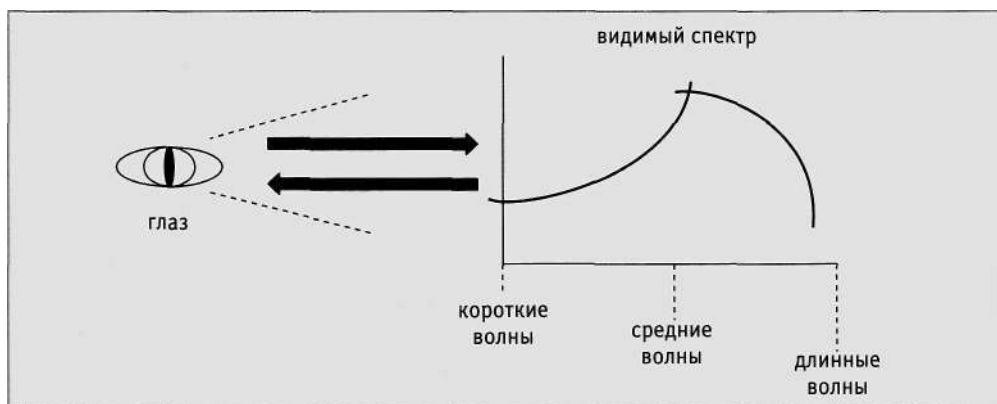
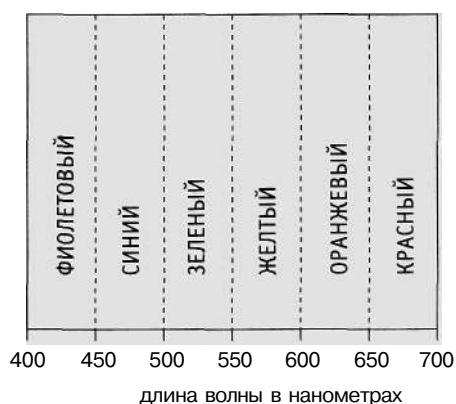
Цвет — это не только страсть художника, но и человеческое восприятие. Цвет — опыт человека. Чтобы мы могли «испытывать» цвет, должны присутствовать:

- зрение и способность различать цвета;
- объект или сюжет;
- свет.

Свет можно определить как часть всего спектра излучений, видимую человеком. Наш глаз не видит радиоволны, инфракрасное, рентгеновское или космическое излучения. В природе существует невероятное разнообразие излучений, называемое электромагнитным спектром. Лишь крошечная воспринимаемая нами часть этого безбрежного океана называется «свет». Собственно, это цвета радуги.

В 1666 году сэр Исаак Ньютон с помощью треугольной стеклянной призмы получил эти цвета у себя в лаборатории.

Для этого он использовал луч света, падавшего из окна. Этот эксперимент можно считать началом науки о цвете. Искусство передачи цвета и его восприятия, безусловно, были уже достаточно развиты в то время. Если посмотреть внимательнее, радуга состоит из трех основных



Прямой свет и отраженный свет — вот то, что мы видим.

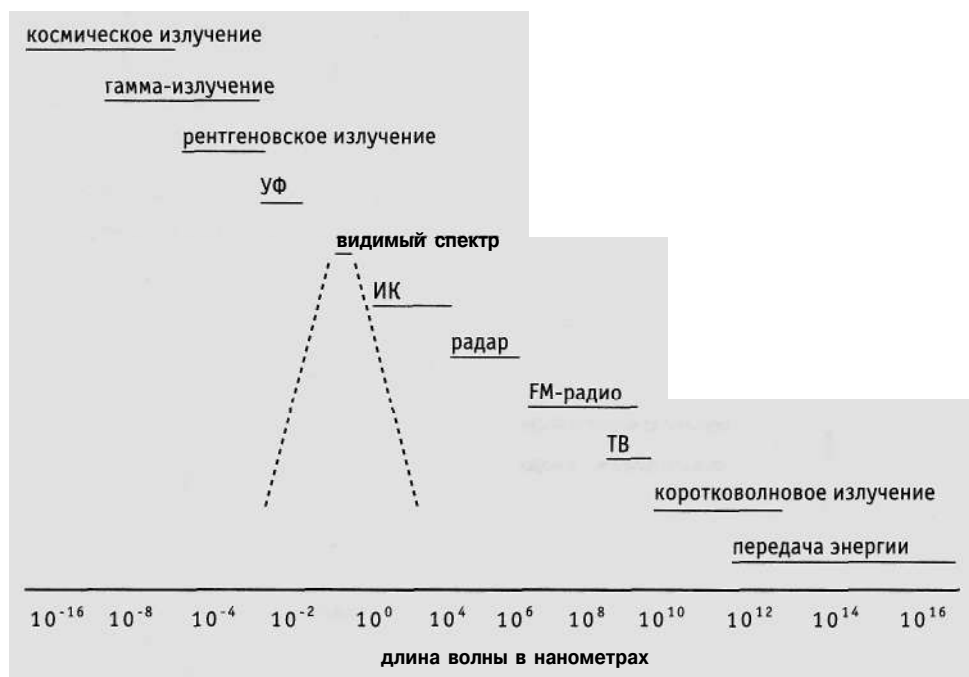
зон, которые мы называем красной, зеленой и синей.

Остальные зоны — например, желтую и оранжевую, — мы также видим, но они узки и представляют собой лишь малый отрезок трех больших. Главное в том, что в нашем глазе есть три вида чувствительных колбочек, которые воспринимают именно красный, зеленый и синий света. Между радугой, зрением и магическим числом «три» есть очень важная связь. Все дело в нас. Различные сочетания красного, зеленого и синего возбуждают соответствующие клетки в нашем глазу, и только тогда мы видим цвет. Все просто, не так ли? Говоря техническим языком, мы видим цвет трихроматически.

Без света нет ни красного, ни зеленого, ни синего цветов — ничто не стимулирует зрение. И наконец, в отсутствие объектов мы имеем только пустое черное

пространство. Заметим, что полная цветовая слепота у людей практически не встречается, т. к. это означает полное отсутствие функциональных колбочек сетчатки. У других людей только некоторые зрительные клетки функционируют нормально. Это могут быть, например, только колбочки, чувствительные к красному и зеленому цветам. Эти люди имеют частичную цветовую слепоту, и различают только те цвета, которые стимулируют соответствующие клетки. Все это: физика, физиология, мозговая деятельность — формируют науку о цвете. Но на самом деле все гораздо более запутанно.

Цвет — всего лишь человеческое ощущение, и то, как он выглядит, невозможно в точности охарактеризовать или измерить с помощью какого бы то ни было инструмента. Точно так же нельзя никакими средствами точно воспроизвести его. Многие читатели могут удивиться



Электромагнитный спектр

этим утверждениям. Тем не менее они правдивы — ученым и полиграфистам придется с неохотой согласиться. Но не все потеряно. Мы можем добиться «хорошей» цветопередачи, но совершенство, как всегда, недостижимо. За долгие годы полиграфисты научились жить с этими ограничениями. Превосходные репродукции получаются благодаря надежным техническим методам, соблюдению баланса науки и искусства, грамотному использованию навыков, технологиям управления процессами и опыту. Сочетать все это очень непросто, но, тем не менее, возможно. Обычно это требует согласованной работы всех членов команды.

## Основы теории цветопередачи

Сэр Исаак Ньютон получил цвета радуги из белого света с помощью треугольной призмы. Основные принципы науки о цвете сегодня вряд ли можно назвать «теоретическими». Они уже довольно хорошо изучены специалистами.

Напечатанная фотография является оптической иллюзией. То, что глазу представляется сотнями плавных переходов оттенков, на самом деле является большей или меньшей концентрацией микроскопических точек из цветной краски. Глаз соединяет эти точки в связную картину, которая — если повезет — точно передаст оттенки цвета оригинала.

Проходя путь от глаза автора до читателя, который увидит ее на странице, иллюстрация подвергается воздействию ряда электронных, фотографических, химических и механических процессов, в которых все большую роль играют компьютерные системы обработки изображений. Каждый процесс, в свою очередь, регулируется собственным «набором» физических законов и имеет свои ограничения. Качество оттиска определяется разумным сочетанием этих процессов.

Для понимания сущности цветопередачи важно усвоить понятия «аддитивности» и «субтрактивности». Мы также рассмотрим главные отличия цветного излучения (например, радуги или монитора) от печатных или живописных красок, нанесенных на бумагу или холст.

Аддитивная теория цвета хорошо описывает, как человеческий глаз воспринимает цвета (см. выше). Начнем с цветного излучения. Представьте, что у вас есть три фонарика, которые могут испускать красный, зеленый и синий лучи. Давайте попробуем воспроизвести эксперимент Ньютона 1666 года в обратной последовательности. С помощью призмы он создал радугу из солнечного света, а мы, проецируя все три цветных луча в одной точке на белую бумагу, получим белый цвет. Эксперимент Ньютона имеет обратную силу! Там, где пересекутся зеленый и красный лучи, мы получим желтый. Зеленый и синий дадут голубой. И наконец, синий и красный дадут пурпурный. Комбинируя в разных пропорциях эти три луча, мы можем получить все разнообразие цветов, воспринимаемых человеческим глазом. Таким образом, три «основных» цвета, добавляясь друг к другу, производят множество видимых цветов и их оттенков.

Это теория аддитивности (*от англ. to add — прибавлять. — Прим. перев.*).

Тот же принцип верен и для наших мониторов. Если все крохотные красные, зеленые и синие пиксели зажгутся одновременно, экран станет белым. Точно так же различные количественные комбинации пикселей трех основных цветов позволяют получить те миллионы оттенков цвета, которые воспроизводит монитор. Это еще одна иллюстрация принципа аддитивности. Обратите внимание, что пары основных (красного, зеленого, синего) цветов дают голубой, пурпурный

и желтый. Это — главные цвета красок, используемых в полиграфии. Таким образом, они являются составными цветами аддитивного синтеза. Скоро мы узнаем, что одновременно они являются основными цветами субтрактивного синтеза.

Что есть субтрактивность?

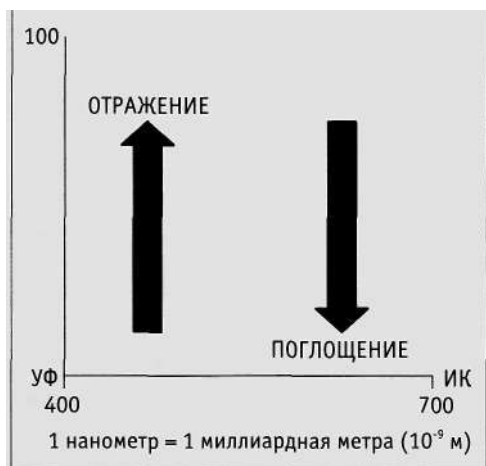
Краска на бумаге, палитра художника и фотографические отпечатки тоже способны воссоздать раду, но уже по иному принципу.

Для объяснения сущности субтрактивного синтеза мы обратимся к белому свету. Белый свет обычно исходит от белой поверхности — например, бумаги. Бумага белая, потому что отражает верную аддитивную комбинацию красного, зеленого и синего светов. Свет исходит от некоего белого источника (скажем, лампы или солнца). Для получения субтрактивных цветов мы используем три основных пигмента (это могут быть печатная или обычная краски или другие красящие вещества): голубой, пурпурный и желтый. Эти пигменты действуют как цветные стекла фонариков, о которых говорилось выше — они позволяют только некоторым цветам достичь наших

глаз. Они — как особая разновидность ньютоновской призмы, которая воспринимает белый и выпускает наружу только некоторые света. Каждый пигмент поглощает около одной трети видимого спектра и пропускает остальные две трети. Например, голубая краска поглощает красный свет, пурпурная — зеленый.

Если напечатанная на странице плашка содержит голубую и пурпурную краски, большая часть красного и зеленого, отраженных от бумаги, будет поглощена. Какой цвет останется? Что не будет поглощено? Конечно, синий. Это, собственно, и есть субтрактивность (*от англ. to subtract — вычитать. — Прим. перев.*). Вычтите из белого красный и зеленый, и останется синий. Множество других цветов, которые можно получить с помощью разноцветных фонариков, также могут быть отображены красками, если вычитать цвета из белого. Опять-таки видимый вами результат может быть с точностью описан как простая комбинация красного, зеленого и синего, воспринимаемая глазом. Разница в том, что субтрактивный свет возникает благодаря вычитанию «ненужных» цветов из белого света, отраженного от бумаги или холста.

Поэтому для соответствующих цветов верно, что глаз воспринимает простую комбинацию красного, зеленого и синего, которая воздействует на колбочки сетчатки одинаково, вне зависимости от субтрактивного или аддитивного происхождения результирующего цвета. Кажется, что нет никакой разницы между аддитивным и субтрактивным цветами. На практике же она существует. По мере прочтения вы, надеюсь, обнаружите и поймете следующее: большинство проблем с цветом возникают из-за плохого понимания разницы между аддитивной и субтрактивной цветопередачей. Весь фокус в слове «соответствующий».



RGB — это отражение,  
а CMYK — поглощение света.

## Системы цветопередачи

Наши тело и мозг образуют фундаментальную систему цветопередачи, которая воспринимает и обрабатывает световое излучение, чтобы показать нам все многообразие красочного мира. Обработка сигналов производится с помощью оптической системы глаза, сложной физиологии светочувствительных зрительных клеток и мощных вычислительных возможностей мозга. Это наиболее совершенная система цветопередачи, для которой остальные — лишь имитация. Поэтому они и уступают ей. Именно она является эталоном для науки о цвете и цветопередаче. С нашей, человеческой, точки зрения, эта система идеальна, а другие лишь пытаются подражать ей. «Увидеть» — все еще означает «поверить».

Итак, когда мы уяснили природу цвета и тот факт, что все цвета получаются с помощью комбинации трех (синий, зеленый и красный) основных, куда мы движемся дальше? Как с точностью воспроизвести цвета изображения?

Процесс воспроизведения цветного изображения можно разбить на три основных этапа: получение, обработка, вывод. Первым стоит «получение». Так как человеческая система идеальна, мы попытаемся воспроизвести ту же цветовую и световую информацию, что и наши глаза. Обычно задачей первого этапа является попытка получить максимально возможный объем информации об изображении, для того чтобы позднее воспроизвести его для других наиболее точно. Другими словами, чтобы воссоздать или репродуцировать оригинал таким, каким его наблюдал очевидец.

Наш оригинал может быть природным объектом или являться «записью» такового, как, например, фотография или живописное полотно. Задачу получения изображения можно решить многими

способами, будь то цифровой снимок, традиционная фотография или скан с готового изображения (*скан — оцифрованное изображение. — Прим. ред.*). На этом этапе для имитации работы зрительных клеток используются красный, зеленый и синий фильтры. Совершенно очевидно, что чем меньше информации мы получим по сравнению с человеческим восприятием, тем меньше шансов добиться точной цветопередачи.

Следующим этапом процесса является обработка изображения. Здесь необходимо каким-то образом взять полученную информацию, сохранить ее и подготовить к выводу (это и есть воссоздание сюжета). Зрительная система человека использует для «обработки» сложную комбинацию оптики глаза, работы зрительных клеток, запутанных (словно провода) нейронных связей, и, наконец, собственно мозг. Для того чтобы приблизиться к идеалу, любая другая система должна аккуратно и точно обращаться с полученной информацией, пока последняя обрабатывается и подготавливается для следующих этапов. В современных цифровых системах цветопередачи упомянутая информация предстает в виде кодированных данных. При переводе полученных световых сигналов в кодированный вид важна каждая мелочь. Критична также любая обработка этих данных. На этом этапе (вычисление, сохранение, передача) искажается или теряется много информации, связанной с оттенками цвета, даже если она была получена правильно. Это является причиной многих ошибок цветовоспроизведения.

Последним этапом является вывод. Это, собственно, и есть воспроизведение оригинала. Человеческая система цветопередачи производит «вывод» изображения мгновенно. Объект расположен рядом (т. е. снаружи нас), мы смотрим на

него и сразу же «видим». Для человека воспроизведенным изображением является виртуальная картинка, которую мы видим в мозгу. Во всех других системах целью должно быть получение, обработка и воссоздание изображения, идентичного тому, что воспринял мысленный взор наблюдателя. Это достигается с помощью красок художника, печатных красок, фотографических пигментов. В этом участвуют навыки, знания и технологии. То, что репродукция так же отобразится в мозгу наблюдателя, как и оригинал — упование и цель метода цветопередачи. Подумаешь — и не верится, что мы хотя бы попытались сделать это. Еще более невероятно, что зачастую нам это удается. Художники, фотографы, полиграфисты способны удивительно хорошо передавать цвет, и часто это практикуют.

## Отображение и преобразование цвета

Отобразить все многообразие мира видимых цветов было так же сложно, как нанести на карту мир географический.

Вспомните, как в начальной школе на уроке географии вам показывали различные способы отображения нашей планеты и ее континентов.

Изображение сплюсненного сфероида, представляющего собой наш земной шар на плоскости, неминуемо ведет к искажениям. Поскольку мир цвета тоже многомерен, он не менее подвержен искажениям. В этом мире мы имеем дело с фундаментальными переменными, характеризующими цвет:

**Цветовой тон** (также — оттенок, окраска, тональность) — количественная характеристика цвета: насколько он желтый, например, или голубой. Насколько зелена ваша долина?

**Светлота** (также тоновое значение) — отношение цвета к белому или черному,

уровень серого. Означает интенсивность цвета (также цветность). Темные цвета — на верху лестницы. *(По определению: светлота — субъективный признак, характеризующий ощущения объективной величины яркости. Ахроматические цвета, т. е. серые, белые и черные, характеризуются только светлотой. Начало и конец ряда ахроматических цветов — это белое и черное. Хроматический цвет может быть сопоставлен по светлоте с ахроматическим цветом; чем меньше насыщенность хроматического цвета, тем ближе он к ахроматическому цвету и тем легче найти соответствующий ему по светлоте ахроматический цвет. — Прим. ред.)*

**Насыщенность** — чистота цвета, степень его отличия от серого с тем же тоновым значением, т. е. количество цветового тона в цвете.

**Яркость** — визуальное восприятие зоны, испускающей, пропускающей или отражающей больше или меньше света.

*(В русской терминологии различают три разновидности термина «яркость»:*

*Яркость — световая величина в светотехнике, характеризующая излучение источника света или элемента его светящейся поверхности в определенном направлении. Яркость количественно оценивается отношением силы света источника в рассматриваемом направлении к площади проекции светящейся поверхности на плоскость, перпендикулярную этому направлению. Характеристика цвета, определяющая его интенсивность. Используется в цветовой модели HSB.*

*Яркость краски — отношение отраженного краской света к падающему освещающему свету.*



*Яркость цвета — световая величина, характеризующая плотность светового потока, отраженного окрашенным предметом в направлении наблюдателя. В колориметрии и светотехнике относительная яркость цвета определяется по кривой эффективной чувствительности глаза (кривой видности). — Прим. ред.)*

Цвет — это то, что видит человеческий глаз, это результат интерпретации мозгом сигналов, получаемых глазом, зависящий от природы источника света и наблюдаемого объекта. Изменится один из трех факторов — изменится и цвет.

Видимый спектр содержит триллионы цветов. Цветной монитор отображает миллионы из них, а печатная машина может воспроизвести лишь тысячи. Человеческий глаз видит что-то среднее. Для цвета не существует универсального стандарта. Не существует даже условного определения белого.

## Цветовое пространство

Цветовое пространство — это схема представления цвета в форме базы данных. Для смесевых цветов используется система Pantone, которая присваивает уникальные номера тысячам отдельных оттенков цвета. Она не подходит для описания сканированных изображений, т. к. большинство цветов на последних не в точности соответствуют заданным оттен-

кам, а лежат где-то посередине. Pantone не обладает механизмом измерения таких «промежуточных» цветов.

Поэтому цветовые пространства используют три измерения для описания цвета. Большинство из них построены по трем координатам, что объясняет преобладание трехбуквенных аббревиатур: RGB, HSV, XYZ и т. д.

## Пионеры трехмерных цветовых пространств

Иоганн Генрих Ламбер (Johann Heinrich Lambert), шведский математик, увидевший цветовое пространство в форме пирамиды.

Филип Отто Рунге (Philip Otto Runge), немецкий художник, представивший цветовое пространство в форме сферы.

Альфред Генри Манселл (Alfred Henry Munsell), американский художник, изобретивший цветовое пространство в виде колеса.

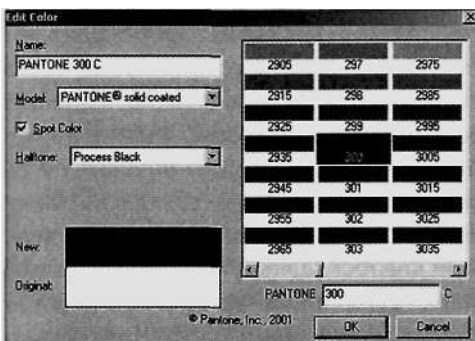
Харальд Кюпперс (Harald Kupperts), немецкий инженер и физик, увидевший цветовое пространство как ромбоэдр.

Джеймс Клерк Максвелл (James Clerk Maxwell), шотландский физик, использовавший треугольник как модель цветового пространства.

Международная комиссия по освещению (CIE — Commission Internationale de l'Eclairage, 1931), международная стандартизирующая организация, которая берет за основу цветовые сигналы, поступающие от источника света, объект и наблюдателя.

## Треугольник Максвелла

Шотландский физик Джеймс Максвелл математически упорядочил цветовую модель. В 1872 году он предложил схему в виде равностороннего треугольника, предположив, что все видимые цвета находятся внутри него. В треугольнике



Максвелла три основных цвета, красный, зеленый и синий, расположены по углам. Это те самые цвета, что легли в основу цветовой системы телевидения и компьютерных мониторов. Это основные цвета спектра, но не пигментов.

В центре треугольника расположен белый цвет, получаемый комбинацией всех цветов спектра. Внутри треугольника можно расположить все цвета. Передвигаясь по его сторонам, можно наблюдать переходы: красный меняется на оранжевый, затем на желтый, и, наконец, на зеленый. Зеленый становится, синим, синий — фиолетовым, лиловым и снова красным. Смещаясь от стороны к центру, т. е. от основного цвета к белому, мы видим, как падает его насыщенность.

Максвелл наложил на треугольник сетку, состоящую из линий, параллельных его сторонам, для создания системы цветowych обозначений. Каждая точка внутри треугольника соответствует определенному оттенку, и, по предположению ученого, может быть идентифицирована по содержанию основного цвета. В треугольнике Максвелла любая точка (т. е. цвет) определяется двумя измерениями — расстояниями до точек 1 и 2.

## Система Манселла

Цветовая система Манселла была разработана в 1905 году Альфредом Манселлом как средство отображения взаимоотношений цветов. Манселл искал способ перехода от одного цвета к другому с помощью упорядоченной последовательности шагов.

Диаграмма Манселла создавалась с помощью экспериментов, в которых людей просили расположить образцы цветов по порядку при неизменном освещении и цветовом окружении. Она представляет собой «дерево» цветов, которое делится на «листья» в зависимости от

цветового тона. В каждом «листочке» образцы располагаются в виде матрицы, с увеличением насыщенности по горизонтальной оси  $x$  и увеличением светлоты (тонового значения) по вертикальной оси  $y$ . В отличие от математически симметричной структуры обычных таблиц соответствия, получившееся цветовое пространство Манселла в большей степени приближено к геометрической неоднородности человеческого цветового восприятия. Все «листья» разные, так как внутри каждого цветового тона количество различных цветов меняется в зависимости от значений светлоты и насыщенности.

Система Манселла представляет собой линейную последовательность цветов с одинаковым шагом приращения, как по насыщенности, так и по тоновому значению. Это приближает цветовую навигацию к естественным условиям.

Цветовой тон у Манселла определялся с помощью тонового круга. В качестве основных цветов он выбрал красный, желтый, зеленый и лиловый. Эти цвета вместе с дополнительными цветами (*дополнительные цвета — цвета двух излучений или двух красок, образующих в смеси ахроматический цвет. Например, синее и желтое излучения, подобранные в определенном соотношении, дают излучение белого цвета. Точно так же дополнительными цветами являются зеленое излучение и пурпурное, красное и голубое. При смешении двух красок соответствующих дополнительных цветов образуются ахроматические цвета, только не белые, а черные и серые. Например, смесь желтой краски и синей краски, взятых в равных количествах, дает черный цвет. В равных, но малых количествах смесь этих же красок на белой бумаге дает серый цвет. Аналогично*

*пурпурная краска с зеленой краской, а красная с голубой образуют черные и серые цвета. — Прим. ред.)* — желто-красным, зелено-желтым, сине-зеленым, лилово-синим и красно-лиловым делят круг на 10 частей, как в десятичной системе счисления. Оттенки располагаются по кругу, который с колориметрической точки зрения представляет собой непрерывную последовательность оттенков, меняющихся с одинаковым интервалом.

Тоновое значение — так Манселл назвал второе измерение цвета — похоже на светлоту, но характеризует пигмент, а не свет как излучение. Черный и белый цвета составляют вертикальную ось цветовой модели. Эта ось начинается с белого (наличие всех цветов) вверху, заканчиваясь черным (отсутствие всех цветов) внизу. Хотя ни тот, ни другой нельзя получить с помощью пигментов, оттенки между ними можно назвать серыми. Они пронумерованы от 1 до 10.

Цветность, термин Манселла для третьего измерения цвета, похожа на насыщенность, но у ученого она в большей степени характеризует количество пигмента в цвете. Именно введением понятия цветности цветовая модель Манселла существенно отличается от всех предыдущих. Зная, что тоновый круг содержит все мыслимые оттенки, а ось тоновых значений включает в себя все степени светлоты, Манселл понимал, что, поскольку новые пигменты изобретаются постоянно, цветность как измерение бесконечна.

## Рождение CIE

В 1931 году Международная комиссия по освещению (Commission Internationale de l'Éclairage, CIE) собралась в Кембридже (Англия), чтобы установить всемирный стандарт измерения цвета. В то время техника позволяла с достаточной точностью измерять длину волны любого

цветного излучения. Комиссия приняла за основу принципы, выработанные Максвеллом шестьдесятю годами ранее. Было решено взять три основных цвета: собственно красный, зеленый и синий, и на их основе построить разновидность цветового треугольника Максвелла. Результат известен как цветовой график CIE, ставший промышленным стандартом измерения количества излучаемого цвета. В 1976 году цветовой график был пересмотрен с целью сделать распределение цветов в нем более равномерным. Обновленный график, отображающий цвета в «однородном цветовом пространстве», является действующим стандартом измерений цветного света.

График CIE не определяет место белого цвета. Примерно в центре треугольника расположена «точка белого», т. е. место, где свет из трех источников смешивается, образуя белый. Солнечный свет — одна точка на диаграмме, а свет от ламп накаливания — другая. Она не зафиксирована, как в модели Манселла, что помогает описать цветность света, испускаемого различными источниками, без поправок на отклонения от некоей нормы. Абсолютно белый свет (цвет) в модели Манселла — тоже величина теоретическая.

Цветовая диаграмма CIE как двумерное пространство, характеризующееся цветовым тоном и насыщенностью, является отправной точкой для компьютерного смешения цветов. Тоновые значения повышаются путем постепенного уменьшения интенсивности (яркости) источника света до тех пор, пока цвета излучений не исчезнут и не получится абсолютный черный цвет. Цветовой график становится трехмерной цветовой моделью: цветовым пространством CIE.

Система CIE основывается на предположении, что сигнал восприятия цвета

возникает при надлежащей комбинации источника света, объекта и наблюдателя. В 1931 году комиссия заложила основы стандартизации источника света и наблюдателя, а также предложила методологию численного выражения измерений цвета, наблюдаемого в стандартизованном свете стандартным наблюдателем.

В 1931 CIE предложила использовать стандартизованные источники света *A*, *B* и *C*, которые были скоро найдены среди выпускавшихся тогда (после измерения спектрального распределения энергии последних) световых источников излучения. Эти источники света исправно служили технологиям цветопередачи до тех пор, пока возросшее использование флуоресцентных отбеливающих веществ не заставило составить более подробную спецификацию источников света для УФ-области спектра.

Наиболее трудным для понимания является концепция стандартного наблюдателя CIE. В давнем эксперименте свет от контрольной лампы падал на белый экран и воспринимался наблюдателем. Соседний участок экрана освещался тремя совершенно различными по цвету лампами: красной, зеленой и синей. Эти основные цвета выбирались произвольно, но их интенсивность могла точно настраиваться. Меняя интенсивность света этих ламп, наблюдатель добивался соответствия их общего света свету от контрольной лампы. Значения интенсивности трех основных светов, совпадающих с контрольным цветом, называются координатами этого цвета.

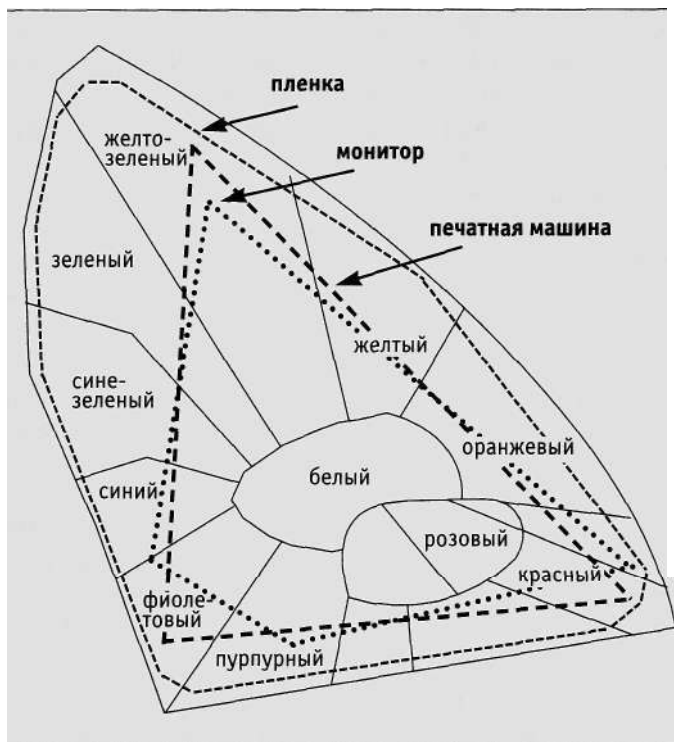
Таким образом, *R*, *G* и *B* являются координатами других цветов спектра, состоящих из конкретного «количества» основных цветов: красного, зеленого и синего. В 1931 году комиссия приняла средние значения *R*, *G* и *B* для небольшого количества наблюдателей в качестве

эксперимента по стандартизации наблюдателя CIE 1931. Важным было исключить из этих данных отрицательные координаты. В результате было произведено математическое преобразование, обеспечившее переход от основных цветов — красного, зеленого и синего — к неким цветам *X*, *Y* и *Z*, которые не могут испускаться реальными источниками света. Координаты спектральных цветов одинаковой мощности в цветовой системе CIE *X*, *Y*, *Z* и являются определением стандартного наблюдателя CIE 1931, ныне наиболее употребительным.

В 1976 году была проведена линейная адаптация цветового пространства для того, чтобы сделать численные различия между цветами приближенными к воспринимаемым цветам визуально. Результатом стало унифицированное цветовое пространство CIE Uniform Color Space.

Диаграмму, показанную на рисунке справа, вы видели много раз. Она показывает, каков цветовой охват вашего зрения, и каков он у различных цветопередающих устройств.

Унифицированное цветовое пространство CIE и связанная с ним система показателей CIE-LUV. Система CIE-LUV основана на теории, гласящей, что глаз и мозг кодируют цвета с помощью взаимоисключающих сигналов: темный-светлый, красный-зеленый и желтый-синий. Красный-зеленый откладывается по горизонтальной оси *u*, где положительные значения обозначают красный, а отрицательные — зеленый. Значения «желтый-синий» откладываются по вертикальной оси *v*. Значения «темный-светлый» откладываются по оси *L*, перпендикулярной к плоскости *uv*. Хотя унифицированное цветовое пространство CIE все еще имеет некоторые искажения — так, цвета с одинаковыми координатами могут не выглядеть одинаково —



оно считается лучшей на сегодняшний день имитацией. Эти пространства взяты за основу производителями настольных издательских систем и используются при аппаратно-независимой калибровке.

Цветовые охваты сканеров, мониторов, принтеров, фотонаборных автоматов и печатных машин настолько различаются, что некоторые цвета с их помощью воспроизвести невозможно.

## RGB

Самым элементарным средством контроля цвета на компьютерном мониторе является RGB — т. е., указание процентов красного, зеленого и синего светов, требуемых для каждого цвета. В этом есть и простота, и логика. Этот способ соответствует внутренней организации компьютера, хотя машинная логика отличается от человеческой. Ведь очень сложно вообразить себе цвет, основыва-

ясь на процентном соотношении этих трех компонентов.

У Манселла градации насыщенности (цветности) расположены в видимой постоянной последовательности, тогда как в других моделях они выражаются в процентах от нуля до абсолютной насыщенности. В средней точке вертикали мы увидим однородный серый цвет.

## HLS

В цветовой системе HLS каждая горизонтальная линия представляет процент насыщенности: легкий для компьютера способ распознавания цвета. Но он же вызывает и искажения модели. Каждое смещение в нижнем или верхнем ряду гораздо меньше влияет на насыщенность, чем один шаг в критическом среднем ряду. Для дизайнера эта модель более подходит, чем RGB. На другом компьютере она будет выглядеть совершенно по-ино-

му, доказывая различные возможности цветопередачи систем. Только стандартизованный цвет будет выглядеть одинаково на разных мониторах. Каждый цвет должен быть приведен к стандарту CIE, и тогда станет возможной калибровка и стандартизация любого монитора или печатного устройства.

### Аппаратная зависимость

Результатом работы устройства, использующего триадные краски СМУ, является, скажем, количество наносимого желтого пигмента, зависящее от самого устройства и используемой технологии. Желтый цвет не везде один и тот же, т. к. его характеристики зависят от используемого печатного устройства.

Варьируя количеством красного, зеленого и синего, цветные мониторы могут отображать огромное количество цветов и их оттенков разной яркости и насыщенности. Многокрасочные печатные машины могут делать то же, варьируя количество или размещение трех или четырех основных красок или пигментов, которые, будучи напечатаны отдельно, выглядят как голубой, пурпурный, желтый и черный.

Человеческий глаз различает цвета благодаря зрительным клеткам, чувствительным к определенному цвету (красному, зеленому и синему) — почти как RGB-сканер, используемый в компьютерной системе. Этот принцип позволяет компьютеру представлять цвет в виде трех (или иногда четырех) значений интенсивности. Если бы мы различали цвет, используя физические инструменты, нам пришлось бы пользоваться гораздо более сложными схемами.

Цвет был и всегда останется человеческим ощущением.

Цветовое пространство — система для измерения параметров цвета. Термин

«пространство» пришел из математики, поскольку числовые значения разнесены по нескольким осям. Значения RGB, формирующие цвет на отдельно взятом мониторе, составляют цветовое пространство. Система CIE XYZ основана на том, что можно считать виртуальным RGB-сканером, который видит подобно человеческому глазу. Это пространство задается тремя функциями, определяющими соответствие цветов и параметры трех необходимых светофильтров. Почти все стандарты опираются на пространство XYZ.

### Цвет в битах и байтах

Одно цветовое пространство может быть соотнесено с другим с помощью преобразовательных коэффициентов, используемых при пересчете. Поскольку цветовые пространства обычно трехмерны, преобразование оказывается не таким простым делом, как, скажем, при удаленных измерениях, где существует один масштабный преобразователь, и его легко инвертировать (преобразовывать).

Предположим, у нас есть пространство RGB со значениями (R,G,B). Другое пространство — назовем его YGB — со значениями (Y,G,B) может быть описано через пространство RGB путем вычисления  $y + r + g$  при неизменных двух оставшихся компонентах. Мы назовем это системой YGB (желтый, зеленый, синий), зная, что сумма красного и зеленого компонентов определяет желтый. Любое значение из системы YGB может быть конвертировано обратно в RGB с использованием формулы  $r = y - g$ . Поскольку цветовое пространство YGB содержит и желтый, и зеленый цвета, красный может быть вычислен вычитанием зеленого из желтого. Если для пересчета цветов из одного пространства в другое применяются простые арифметические

операции, по большому счету не важно, какое пространство использовать. *(Рассуждения автора о пространствах RGB и YGB следует воспринимать только как поясняющий и иллюстрирующий пример, и ничего более. — Прим. ред.)*

Все цветовые пространства более или менее удовлетворяют различным техническим требованиям, тем самым препятствуя стандартизации. Несмотря на то, что большинство используемых цветовых пространств могут быть соотнесены с помощью уравнений. Есть причины, мешающие простому пересчету их друг в друга. Хотя в теории существуют уравнения, позволяющие перевести одно цветовое пространство в другое, на практике такие вычисления приводят к возникновению искажений. Невозможно перевести изображение в другое цветовое пространство и обратно, снова получив исходные значения. Обычный компьютерный «байт» также играет интересную роль в цветовых пространствах *(байт — единица измерения количества информации, содержащая 8 бит; в байтах измеряется емкость записывающих устройств памяти, файлов, объем программ. Один байт может определять 256 значений. Три байта (24 бита) могут определять 16 777 216 значений. Размер памяти компьютера измеряется в килобайтах или мегабайтах. — Прим. ред.)* Компьютерные системы обрабатывают данные в байтах (8 двоичных символов). Большинство чисел обрабатываются быстрее, если их длина составляет 8, 16 или 32 двоичных символа. Десятизначное двоичное число будет обрабатываться столько же или даже дольше, чем шестнадцатизначное.

Если мы используем один байт для обозначения красного, зеленого и синего

в RGB-изображении (24-битный цвет), каждый компонент цвета будет иметь более 256 градаций интенсивности. Число 256 — это больше градаций, чем способны воспринять человеческий глаз и мозг. Однако большинство физических измерений интенсивности не имеют линейной зависимости. Это зависит от того, что и как воспринимает зрительная система человека цветové излучения. То есть, если среднему человеку кажется, что какой-то цвет в два раза интенсивнее другого, это не обязательно означает, что для его получения понадобилось в два раза больше энергии, или что глаз наблюдателя уловил в два раза больше света.

Если мы попробуем совместить 256 градаций байта с 256 градациями физического устройства, их распределение окажется неравномерным. Большинство чисел будет «скапливаться» на одном конце шкалы воспринимаемой интенсивности. Захотев обозначить 128 уровней на противоположном конце шкалы, мы можем остановиться уже на 80, чего будет недостаточно.

Зрительная система человека гораздо более чувствительна к интенсивности света, чем к его цвету. Это особенно верно в связи с разрешающей способностью (разрешением) системы восприятия. Разница интенсивности внутри небольшой зоны воспринимается гораздо четче, чем различия цветов. Это привело к созданию цветовых систем, которые разносят цвет и яркость по двум различным измерениям цветового пространства. Например, первая компонента цветового пространства CIE  $L^*a^*b^*$  представляет собой яркость (светлота), а остальные две — двумерное цветовое подпространство. Поскольку человек более чувствителен к яркостной компоненте  $L$ , ее можно описать большим числом двоичных символов, чем цветовые измерения, тем

самым повысить точность кодировки цветовых значений. Кроме того, на отдельном взятом участке вы получите больше градаций яркости (светлоты серого тона), чем градаций цвета.

Самые простые цветовые пространства — те, что могут быть перекодированы в пространство XYZ однократным использованием матрицы  $3 \times 3$ . Каждая матрица  $3 \times 3$  определяет свое цветовое пространство. В их число входят и те, что используются в большинстве настольных RGB-сканеров. Двукратное использование матрицы позволяет получить дополнительные цветовые пространства, такие как CIE  $L^*a^*b$  и стандарт телевидения NTSC.

Первичное пространство XYZ с трудом преобразуется в значения красного, зеленого и синего, которые необходимы для управления ЭЛТ-мониторами. Если для обмена и хранения данных было использовано пространство XYZ, потребуется большая вычислительная мощность для пересчета этих значений в RGB и обратно. Кроме того, пространство XYZ зрительно неоднородно — т. е., внося незначительные изменения в определенной его части, можно получить гораздо более заметный эффект в другой.

## Необходимость реальных стандартов

Разработано несколько цветовых пространств, более легких для интерпретации человеком (и, в некоторых случаях, компьютером), чем пространство XYZ. Они похожи в том, что касается способности как они отображают цвет. Единственная проблема — какое пространство выбрать? Нам необходим стандартный способ, с помощью которого можно объяснить компьютеру, какое из доступных цветовых пространств было использовано. Затем данные будут пересчитаны

в собственном пространстве компьютера. Сам пересчет требует использования сложных формул и является ресурсоемкой процедурой. В основном формулы могут быть заменены таблицами соответствия. В таблице находятся значения, ближайшие к цвету, подлежащему конвертированию, и к ним применяется интерполяция. Обычно этот метод используется в работе мониторов с электронно-лучевыми трубками (ЭЛТ-мониторы). Для его применения с печатными устройствами требуются гораздо более подробные таблицы, чем для мониторов. Так, для принтеров, использующих принцип термопереноса, в таблице должны быть представлены 4 000 образцов цвета. Это больше, чем способны обеспечить современные компьютеры.

Соотнести эти числовые схемы с реальными устройствами — мониторами, принтерами, сканерами — можно в два этапа. У каждого устройства есть цветовой охват, который представляет собой диапазон воспроизводимых цветов. Спецификация определяет, какой цвет должен получиться из данного набора цифр (у сканера — какой набор цифр станет результатом сканирования цвета). Калибровка — процедура, поддерживающая параметры устройства, заданные спецификацией.

Снимать параметры и на их основе составлять спецификацию должен тот, кто пишет драйверы устройства или тестирует машину на заводе. Калибровка — это то, что необходимо периодически делать конечному пользователю, чтобы компенсировать неизбежное изменение первоначальных настроек в процессе работы. Надлежащее программное обеспечение, правильно составленная спецификация и своевременная калибровка позволяют добиться предсказуемости результата и постоянства качества в ра-



боте с цветом — красками и световыми излучениями. Калибровка процесса означает управление всей цепочкой от начала до конца.

Такие стандарты печати как FOGRA, PIRA и SWOP подразумевают, что комплект цветоделенных изображений СМЮК изготавливается так, чтобы получить одинаковый результат в разных типографиях. Однако преобразование из RGB в СМЮК в процессе цветоделения может привести к полошению на отдельных цветоделенных изображениях (сепарациях). Но эти полосы очень тонкие, и, если их положение не совпадет, дефект на оттиске не проявится.

То, что видит глаз, не всегда соответствует данным колориметрии. Особенность восприятия цвета заключается в том, что на него влияет окружение. Если мы хотим создать стандарт, описывающий то, что видит человек в реальности, нам придется принять эту особенность во внимание и за базовую.

Каждый, кому приходилось выражать смесевые оттенки через триадные цвета, знаком с процентами СМЮК. Любой цвет, который может быть напечатан триадой красок, может также быть описан в виде процентов оптической плотности каждой из красок, входящих в его состав (*точнее, это относительная площадь растровых элементов на цветоделенных фотоформах или печатных формах. — Прим. ред.*). Данные, содержащиеся в сканированном изображении, также могут быть записаны в формате СМЮК. Каждый пиксел содержит четыре байта данных (по одному на С, М, Y и К). Действительно, это традиционный способ хранения информации о цвете. У него есть несколько преимуществ, особенно то, что такая форма записи облегчает последующее цветоделение.

Но у схемы СМЮК есть несколько серьезных ограничений. Ее нельзя показывать на мониторе — данные приходится конвертировать в RGB каждый раз, когда требуется их отобразить.

В качестве посредника для обмена данных между различными системами СМЮК недостаточно стандартизован. Цвет, указанный в процентах плотности триадных красок, не абсолютен: он будет выглядеть по-разному в зависимости от краски и свойств запечатываемого материала. Например, черной краской можно пожертвовать, заменив ее сочетанием голубой, пурпурной и желтой. Таким образом, один и тот же цвет можно воспроизвести разными способами, а это существенно затрудняет обмен данными.

RGB — еще один основной претендент на цветовое пространство для хранения данных. Его главное достоинство в том, что для отображения на мониторе не требуется дополнительных преобразований. Но и это пространство страдает от недостатков: одни и те же значения RGB могут визуальным образом очень сильно отличаться, будучи воспроизведены на разных мониторах или других электронных средствах отображения.

Калибровка монитора не решает проблему обмена файлами между системами или программными пакетами. Отсутствует стандарт, регламентирующий визуальный эффект, производимый определенным сочетанием значений RGB. Такой стандарт позволил бы получить один и тот же результат, как с помощью люминофоров монитора, так и с помощью чернил, тонера или краски. Некоторые цвета, расположенные на границах диапазона, невоспроизводимы вне зависимости от заданного набора устройств.

Наша проблема в том, что каждое устройство в системе имеет свой физический или электронный «подход» к цве-

ту. То, что видит сканер, показывает монитор, выдает цветопробный принтер, фотонаборный автомат и печатная машина — совершенно разные вещи. Поэтому в преобразованиях мы используем цифры, пытаемся найти стандартные значения для последующего использования. Поскольку CIE-LAB является линейным цветовым пространством (изменения тоновых значений эквивалентно воспринимаются при наблюдении), а пространство RGB достаточно нелинейно, преобразование цветовых данных из CIE-LAB в RGB (и наоборот) очень загружает компьютер. Если у вас не супербыстрая машина, вы предпочтете не перегонять миллион значений CIE-LAB в RGB каждый раз, когда захотите увидеть на мониторе гигабайтную картинку.

Компании Kodak потребовалось аппаратно-независимое средство для задания тоновых значений, которое не отбирало бы ресурсы у видеоприложений и тем самым упрощало бы компрессию и декомпрессию данных. Компания разработала расширение цветового пространства видеоизображений под названием YCC. Собственно, YCC является модификацией нормализованного пространства RGB, полученной путем поворота осей. Благодаря этому конвертировать данные из YCC в RGB, и наоборот, относительно несложно.

Программное обеспечение, призванное отображать изображение на мониторе и производить цветоделение, должно осуществлять преобразования из одного цветового пространства в другое. Если изображение сохранено на диске в формате RGB (обычное дело для настольных издательских систем), оно может отображаться на дисплее в неконвертированном виде, но должно быть преобразовано в СМУК для последующего цветоделения. Таким образом, преобразование

цветовых пространств — неотъемлемая часть работы с цветом в настольно-издательских — и не только — системах.

### Аддитивный и субтрактивный синтез цвета

С помощью аддитивного синтеза все цвета получаются путем добавления или смешения в различных пропорциях трех основных цветов: красного, зеленого и синего. На первый взгляд субтрактивный синтез — нечто кардинально отличное, так как в нем все цвета получаются путем смешения трех других цветов: голубого, пурпурного и желтого. Но аддитивный и субтрактивный методы различаются лишь подходом, но не принципом.

Когда волны света видимого спектра (между 400 и 700 нм) сочетаются в равных пропорциях, мы видим белый свет. Если их доли непропорциональны, мы воспринимаем оттенки цвета. Это основа теории аддитивного цвета. Основными аддитивными цветами являются красный, зеленый и синий, и при различной интенсивности они могут производить дополнительные и третичные цвета. Таким образом, может быть получен практически любой цвет видимого спектра излучения.

Аддитивный цвет начинается с черного и, с добавлением красного, зеленого и синего, переходит к белому. Так работают телевизор или цветной монитор. С помощью света на мониторе возникает мозаика разноцветных точек, которые, если наблюдать их с некоторого расстояния, сливаются, образуя изображение.

Специальная камера преобразует свет в электрические сигналы. Линза фокусирует проходящие сквозь нее лучи на зеркалах или призме, и пропускает их сквозь красный, зеленый и синий фильтры. Результирующие лучи света преобразуются фотопроводящими трубками в электрические сигналы, которые затем

**Субтрактивный синтез цвета**

основные цвета - голубой, пурпурный, желтый - при смешении дают черный



**Аддитивный синтез цвета**

основные цвета - красный, зеленый, синий - при смешении дают белый



обрабатываются и передаются. Три катода воспринимают красный, зеленый и синий сигналы и испускают потоки электронов, отвечающие им. Эти потоки выравниваются по люминофорам, расположенным на внутренней стороне экрана

монитора, что заставляет последние светиться, составляя цветное изображение.

Субтрактивный принцип используется в фотографии и полиграфии. Этот процесс синтеза компенсирует недостатки аддитивного метода. В отличие от по-

следнего, субтракция начинается с белого (как если бы свет исходил от бумаги, освещенной белым светом), и затем, путем вычитания красного, зеленого и синего цветов из белого света, получается конкретный оттенок цвета, серый и черный цвет. Черный цвет возникает при наложении красок цветов, противоположных красному, зеленому и синему — голубого, пурпурного и желтого, соответственно.

Цвета получаются вычитанием света, падающего на бумагу (которая отражает красный, зеленый и синий в одинаковой пропорции). Желтая краска поглощает синий свет, пурпурная — зеленый, а голубая — красный. Пары этих красок, смешанные в равной пропорции, создают дополнительные цвета, которые одновременно являются основными в аддитивном синтезе. С их помощью воспроизводится весь спектр видимых цветов.

### Цветовой баланс обеспечивается через «баланс по серому»

Для приемлемой цветопередачи не обязательно добиваться точного колориметрического соответствия цветов. «Памятные» цвета, такие как цвета кожи, передаются корректно когда существует определенная разница между цветами оригинала и репродукции. У оригиналов есть одна характеристика, которая остается неизменной — это оттенки серого. *(В русской терминологии: баланс «по серому» (баланс «серого») — нормированное соотношение размеров растровых элементов на трех цветоделенных растровых фотоформах или на трех цветоделенных растровых печатных формах для голубой, пурпурной и желтой красок, позволяющее получить на оттиске нейтрально-серый тон при печати триадными красками при нормализованном процессе печатания (соблюдении норм*

*подачи красок, баланса «краска-вода», давления и других условий). Баланс «по серому» обеспечивает достоверную передачу ахроматической составляющей изображения оригинала цветными красками на оттиске. — Прим. ред.)* Шкала серого, рассматриваемая в достаточно широком диапазоне внешних условий, всегда выглядит «приблизительно серой». Благодаря физиологической адаптации глаза к источнику освещения этот эффект проявляется лишь частично, и такое восприятие серого также вызвано способностью наблюдателя подсознательно игнорировать цвет источника, в свете которого рассматривается объект. Баланс серого — важный критерий триадной печати, и он часто используется как инструмент регулировки подачи краски в печатной машине.

### Многокрасочная печать

Изображения можно видоизменять электронными средствами или ретушируя их вручную практически до бесконечности, в зависимости от наличного времени, денег и терпения. Но в итоге изображение должно быть спектрально разделено на четыре цвета СМΥК, т. е. цветоделено.

Каждое из цветоделенных изображений впоследствии будет представлено в виде матрицы, состоящей из точек. Этот процесс называется растриванием, так как ранее экспонирование изображений производилось в репродукционном фотоаппарате через растр, т. е. сетчатый фильтр. Большинство точек генерируются компьютером.

До этого момента пользователи могут существовать целиком в мире цифровых данных. Это означает, что, как только изображение оцифровано сканером или снято цифровой камерой, им можно манипулировать, корректировать его цвет,

масштабировать, кадрировать и выполнять с помощью программы его цветоделение. После цветоделения начинают действовать законы других наук.

Теперь эти четыре скопления точек должны быть записаны на четыре листа фотопленки или четыре формные пластины. Изображения и растровые точки, формирующие их, переносятся на фоточувствительный слой формных пластин при изготовлении печатных форм. Благодаря ряду процедур печатные формы воспринимают краску там, где расположены точки, и отталкивают ее там, где их нет, перенося получившуюся структуру на бумагу в печатной машине. После того как все четыре окрашенные точечные структуры накладываются друг на друга, изображение воссоздается на оттиске более или менее похожее на оригинал. Это «более или менее» и есть основная проблема.

В многокрасочной печати участвует множество процессов. Когда тираж уже идет, поздно замечать проблемы цветоделения.

## Бумага и краска

Бумага и краска также оказывают влияние на процесс многокрасочной цветной печати. Определяющими свойствами являются поглощающая способность, глянец, цвет красок, яркость и гладкость запечатываемого материала (бумаги) относительно цвета, пигмента, концентрации, прозрачности, глянца, вязкости и липкости краски. Сильно впитывающая бумага — например газетная — обладает свойством понижать оптическую плотность краски, тогда как на глянцевой мелованной бумаге она значительно повышается. Это происходит из-за дисперсии пигмента в реагенте и связующего, которое закрепляет краску на бумаге. При использовании газетной бумаги потеря

отражающей способности снижает плотность изображения и вызывает эффект «загрязнения» цвета на оттиске из-за сероватого фона материала.

Белая глянцевая бумага, запечатанная той же плотностью краски, выглядит гораздо привлекательнее благодаря низкому краскопоглощению и своим хорошим отражающим свойствам.

## Денситометрия и колориметрия

Восприятие цвета — комплексный процесс, зависящий от зрительных органов человека, технологии отображения и окружающей среды, а именно:

1. Цвета, выглядящие одинаково при одном типе освещения, будут выглядеть разными при другом свете (*эффект метамеризма цвета; по определению: Метамеризм — видимое тождество цветов при определенном освещении для красок и излучений, имеющих различный спектральный состав — свойство равенства стимулов (метамеров), составляющих метамерные ряды, вызывать одну и ту же реакцию на заданный цвет и имеющих различный спектральный состав. Одинаковые стимулы являются метамерами. Д.Б. Джадд рассчитал, что имеется более 10млн метамерных рядов. Метамерные цвета — излучения или краски, которые имеют одинаковый цвет, но различный спектральный состав, называются метамерными. Метамерия цветов — это способность нашего зрения видеть различные по спектральному составу излучения одинаковыми по цвету. Например, оранжевый цвет можно получить на бумаге оранжевой краской или же наложением слоев двух красок: пурпурной и желтой (в большем*

количестве). С увеличением насыщенности цвета метамерия цветов уменьшается. Спектральные цвета не имеют метамеров, т. е. каждый из них создается единственным монохроматическим излучением. Среди красок наибольшей метамерией, то есть наибольшим разнообразием по спектральному составу, обладают темные, зачерненные цвета. С метамерией цвета связано и понятие о дополнительных цветах. — Прим. ред.).

2. Одни и те же цвета могут быть напечатаны на разных запечатываемых материалах, и при одинаковом освещении визуально различаться.
3. Одни и те же цвета на одних и тех же материалах при одном освещении могут отличаться при рассмотрении под разными углами.
4. Одни и те же цвета, наблюдаемые в одних и тех же условиях под одинаковыми углами, но разными людьми, могут восприниматься по-разному.

В колориметрии измерение цветов происходит в контролируемых условиях. Денситометр измеряет плотность краски, а колориметр управляет переменными величинами, указанными в стандартах цветопередачи.

### Сжатие (компрессия) данных

Изображения являются существенной частью многокрасочного цветного документа. Сложность структуры данных и запоминающие устройства накладывают ограничения на цветные изображения. Необходимость сжатия информации возникла прежде всего из-за требований компьютерных систем.

Сжатие цифрового изображения — процесс его уплотнения, уменьшения занимаемого объема. Удаление избыточной

информации, сжатие изображения значительно уменьшает объем данных, содержащихся в файле. Это позволяет пользователям легче оперировать с ним, уменьшать занимаемый объем и пересылать данные по сетям с большей скоростью.

Сжатие данных обеспечивает их целостность и должно производиться в реальном времени. Этот процесс убирает излишнюю информацию из блока данных без потерь и записывает больше данных в меньшем объеме. Коэффициент сжатия — это размер сжатых данных на выходе по отношению к их размеру до компрессии. Ключевым моментом является то, что информация в сжатой форме должна без проблем извлекаться, т. е. разжиматься.

Задача алгоритмов сжатия — сделать размер файла минимальным, при этом поддерживая его качество. Существует проблема выбора между размером файла и качеством изображения: чем больше сжатие, тем больше теряется информации. Выбрав компрессию с пониженным качеством, можно заметно ухудшить внешний вид, но легко достичь коэффициента сжатия изображения 50:1. И, наоборот, установка на высокое качество компрессии — то, которое сделает потерю информации незаметной для глаза — приведет к сжатию файла до 1/8 от первоначального размера.

Количество информации, которую можно убрать без потери визуальных качеств, варьирует от изображения к изображению. Необходимо искать максимально допустимый по качеству коэффициент экспериментальным путем.

С помощью сжатия данных можно повысить производительность и скорость передачи периферийных устройств. Коэффициент сжатия 2:1 повысит скорость передачи данных в два раза. Различные компании, даже используя один и тот же

алгоритм сжатия, могут предложить для него уникальные применения. Множество алгоритмов компрессии при множестве существующих форматов данных могут создать проблемы.

Поставщики издательских систем и периферии считают сжатие данных стимулом к развитию технологий. Стандартная технология сжатия изображений может сделать цвет на мониторе вполне жизнеспособным. Несмотря на то что многие годы алгоритмы сжатия использовались только в мощных профессиональных системах, недавние достижения сделали их доступными для пользователей настольных приложений. Основной задачей алгоритма сжатия JPEG-изображений является сохранение внешнего их вида в ущерб первоначальной структуре данных.

Создание и обработка цветных изображений и изображений в оттенках серого воздвигло значительные преграды. Первым препятствием стали требования к памяти и скорости передачи, необходимым для обработки оцифрованной изобразительной информации, а также дисковое пространство, необходимое для ее хранения. Так, 24-битное полноцветное изображение (СМΥК-изображение) размером со страницу, отсканированное при 300 dpi, займет 32 Мб. Рассмотрим процесс передачи данных по сетям: Ethernet передает примерно 1 Мб данных каждые 10 секунд. Соответственно, для передачи нашего изображения потребуется около шести минут. Appletalk на это потребует 40 минут, а модем на 9600 бод передаст аналогичную картинку по телефонной сети за 9 часов. *(Бод — единица измерения скорости передачи информации, определяемая числом элементов сигнала в секунду; один бод равен скорости передачи одного бита в секунду. — Прим. ред.)*

## Методы сжатия данных

Удаляя избыточные данные, не воспринимаемые человеческим глазом, можно достичь больших коэффициентов сжатия. Компрессия изображений решает многие проблемы, возникающие при работе с цветом. В терминах дискового пространства десятикратное сжатие полностраничной картинки означает, что она займет всего 3,2 Мб вместо 32 Мб. Время передачи по Ethernet уменьшится с шести минут до 32 секунд. Существуют разнообразные методы сжатия данных. Большинство нацелены на компрессию без потерь и созданы для того, чтобы сохранить максимум данных изображения.

Без уменьшения объема данных сжатие невозможно. Для того чтобы закодировать данные в меньшем количестве бит, определив и выбрав избыточные, используется процесс фильтрации, называемый квантованием. Существует и иной метод, в основу которого положен алгоритм DPCM (Delta Pulse Code Modulation — модуляция кода по дельте). Согласно ему, измеряется одна последовательность кода, с которой сравниваются все остальные, а разница, т. е. дельта, кодируется в меньшем количестве бит. Run Length Encoding (кодирование по длине последовательности) является методом однократной записи повторяющегося в последовательности числа (иными словами, записывается, что ноль появляется в последовательности 20 раз (4 байта), вместо записи двадцати нулей (20 байт). Кодировка Хаффмана — самая простая схема сжатия — записывает соседние биты в виде кодов различной длины. Наиболее часто встречающиеся структуры записываются меньшим количеством бит.

Группа JPEG (от Joint Photographic Experts Group — Объединенная группа экспертов в области фотографии) разрабатывала первый международный стан-

дарт сжатия для безрастровых черно-белых и цветных цифровых изображений. Слово «объединенная» восходит к сотрудничеству двух организаций — ССИТТ (Consultative Committee for International Telegraphy & Telephony — Консультативный комитет по международной телеграфии и телефонии) и ISO (International Standards Organization — Международная организация по стандартам). В JPEG входит более дюжины компаний, а также потенциальные потребители — IBM, NEC, Digital, Kodak, Polaroid. JPEG является открытым международным стандартом и предназначен для использования в ряде компьютерных систем и периферийных устройств. Алгоритмы JPEG симметричны: они требуют одинаковых вычислительных затрат на компрессию и декомпрессию изображения.

В стандарте используется тот факт, что человек не воспринимает незначительных изменений в часто встречающихся цветах. Этот метод подразумевает частичную потерю информации, но при декомпрессии изображение будет выглядеть как бы «в норме».

Методом сжатия JPEG является применение трех различных математических алгоритмов к отдельным блокам размером 8x8 пикселей. Первый этап — дискретное косинусное преобразование — анализ каждого блока, определение частоты повторения цветов и удаление избыточной информации. Далее применяется алгоритм квантования, убирающий информацию, касающуюся повторяющихся цветов. В результате квантования многие частотные цвета «обнуляются», и, т. к. человек к ним менее чувствителен, это практически не влияет на внешний вид изображения.

Количество отбрасываемой информации зависит от выбранной степени сжатия. На последнем этапе информация ко-

дируется по методу Хаффмана путем отслеживания различий только между соседними блоками. Формат JPEG позволяет пользователю выбирать желаемое качество изображения. Если выбрано пониженное качество, можно добиться коэффициента сжатия до 60:1, а при наивысшем качестве коэффициент сжатия составит 8:1. Для приемлемого качества печати рекомендуется выбирать любой коэффициент между 20:1 и 30:1.

Из-за различия форматов взаимозаменяемость изображений усложняется. Поскольку JPEG контролирует только сжатие и декомпрессию битового потока, но не то, как этот поток должен быть сохранен, существует множество различных типов файлов. Большинство поставщиков ожидают, что стандарт будет предназначен для широкого спектра приложений, охватывающих допечатную подготовку, редактирование изображений, офисные приложения, факсимильную связь, настольные издательские системы и архивы.

Так как JPEG предназначен для обработки растровых цветных и черно-белых изображений, картинки, содержащие значительную долю элементов с контрастными границами (штриховую графику или текст), могут плохо сжиматься. В этом случае сильная компрессия может негативно сказаться на той части изображения, в которой содержится текст. Но проблема решается с помощью новой технологии под названием «выборочное сжатие». Этот метод позволяет выбирать различные степени сжатия для разных участков изображения. Можно сохранить важные детали изображения, практически не сжимая их, а остальное изображение сжать с высоким коэффициентом, тем самым значительно уменьшив размер файла.

Выборочное сжатие, также называемое JPEG++ , — полезное дополнение,



влияющее только на процесс сжатия и создающее файл, который будет раскрыт любым другим приложением, поддерживающим JPEG.

Цветные изображения в приложениях, предназначенных для электронной публикации и верстки, обычно имеют большой размер. Их сохранение в формате EPS обычно приводит к увеличению размера файла даже по сравнению с оригинальными RGB- или CMYK-изображениями. Чтобы сделать процесс работы с файлами более контролируемым, компания Storm Technology предлагает приложение PicturePress, позволяющее легко встраивать в публикации QuarkXPress, PageMaker и другие пакеты картинки, сжатые по алгоритму JPEG, создавая файлы формата EPS-JPEG. Эти файлы занимают значительно меньший объем, чем чистый EPS. Чем большее распространение получают цифровые изображения в высоком разрешении, тем более значительную роль играют технологии их сжатия. Вот их основные преимущества.

1. Повышение качества. Сканируя в высоком разрешении, и затем контролируя размер файла путем сжатия, вы повышаете качество изображения. Размер сжатого файла будет меньше, чем несжатого, но отсканированного с более низким разрешением. Например, изображение на 600 dpi в сжатом виде занимает меньше места при лучшем качестве, чем несжатая картинка на 200 dpi.
2. Экономия времени. Сжатые изображения часто загружаются и выводятся быстрее, чем несжатые, так как с диска считывается меньше данных.
3. Экономия места. С помощью сжатия вы можете всегда иметь под рукой больше изображений.
4. Экономия средств. После сжатия возрастает скорость и простота передачи

изображений. Файл, который требовалось закачивать 45 минут по модему, передается менее чем за минуту в сжатом виде, что позволяет тратить меньше денег на услуги связи.

5. Уменьшение сетевого трафика. Компрессия позволяет экономить время, затрачиваемое на вывод изображений с периферийных устройств. Документы, содержащие сжатые изображения, быстро освобождают выводные устройства, серверы и сети, т. к. принтеры PostScript Level 2 самостоятельно разжимают их.

Приложения для компрессии значительно различаются между собой. Выбирая программу JPEG-компрессии, необходимо убедиться, что она обеспечивает возможность выбора степени сжатия, сохраняющей необходимый уровень качества. Также необходимо помнить о существовании дополнительных функций, таких как выборочное сжатие, просмотр пиктограмм, создание подрисовочных подписей. Наконец, необходимо учитывать скорость работы приложения, и степень автоматизации процессов сжатия и преобразования форматов. Несмотря на то, каким образом будут в дальнейшем использоваться изображения, и сколько существует различных приложений, мы рекомендуем внедрять именно JPEG-алгоритм для повышения эффективности работы и использования новых возможностей.

## Управление цветом

Эта проблема существовала всегда, но полиграфисты нашли способ передать красочное многообразие мира с помощью набора красок, чья палитра гораздо меньше, чем цвета, которые мы видим вокруг. Это стало возможным во многом

благодаря тому, что печатники и допечатники научились справляться практически со всеми неожиданностями, возникающими в процессе цветопередачи. Это позволяет добиваться хорошего результата практически во всех случаях.

За последние несколько лет произошли коренные изменения, повлиявшие на способность полиграфиста надежно контролировать эти случайные факторы. Высокопроизводительные настольные системы, оснащенные приложениями типа Adobe Photoshop, дают каждому возможность самостоятельно решать, как будет выглядеть изображение на выходе. К сожалению, большинство людей принимают эти решения, не осознавая, что они могут лишиться печатника возможности успешно воспроизвести изображение.

Для того чтобы добиться хорошего цвета, необходимо было разработать средства управления им в открытой среде. Поначалу использовались довольно удачные решения, но только усилиями ICC (International Color Consortium — Международный консорциум по средствам обработки цветных изображений) была создана стандартизованная, с открытой архитектурой, независимая от поставщика система управления цветом.

В этой книге мы попытаемся развеять туман таинственности, окутавший многие вопросы, связанные с управлением цветом; рассказать вам, что возможно, а что невозможно сделать с помощью технологии, и как вам действовать, чтобы самим контролировать цвет. Но помните: главное препятствие в сражении за цвет — не наука, но глаз наблюдателя, призванного дать цвету оценку. Все мы разные, и то, как мы видим цвет, тоже различается от человека к человеку. У этой загадки нет единственно верного решения. Мы только можем делать все от нас зависящее, чтобы достичь цели. А цель — добиться

хорошего цвета. Средство для этого — управление цветом.

Давайте рассмотрим несколько вопросов, проливающих свет на управление цветом:

- Что такое управление цветом?
- Зачем нам нужно управлять цветом?
- Что мы используем для управления цветом?
- Где мы внедряем управление цветом?
- Как мы внедряем управление цветом?

### Замкнутая система управления цветом

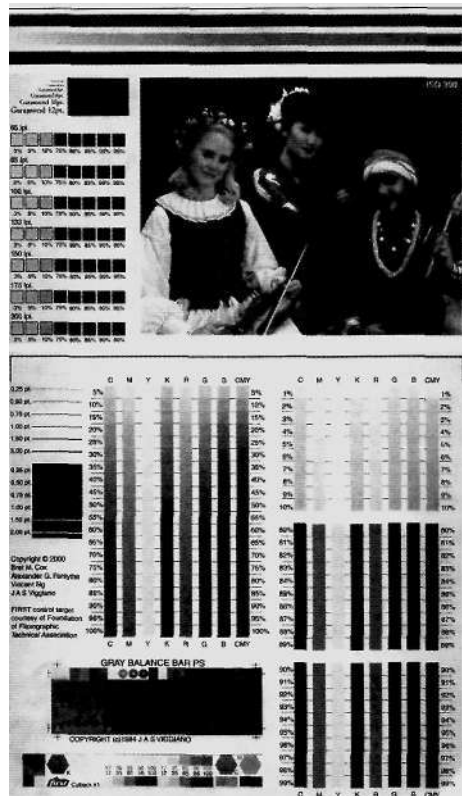
До бума настольных издательских систем ситуация была немного иной. Фотограф должен был сделать замечательный снимок, иллюстратор — нарисовать прекрасную графику, дизайнер — скомпоновать из всего этого нарядное оформление и передать в типографию, где макет сфотографируют в репродукционной камере, или отсканируют на гигантском аналоговом сканере на участке допечатной подготовки. В те времена полиграфисты подготавливали изображение, опираясь на параметры собственных мощностей.

Система, при которой типографии делали полный цикл работ, позволяла контролировать каждую мелочь. С помощью превосходных сканеров, будь то барабанные с множеством рукояток или еще более продвинутые планшетные с программой, стоимостью несколько тысяч долларов, мы могли подгонять параметры цветоделения под особенности конкретной печатной машины. Если мы точно знаем, на чем будет печататься тираж, мы можем создать изображение, которое будет в точности отвечать требованиям печатного процесса.

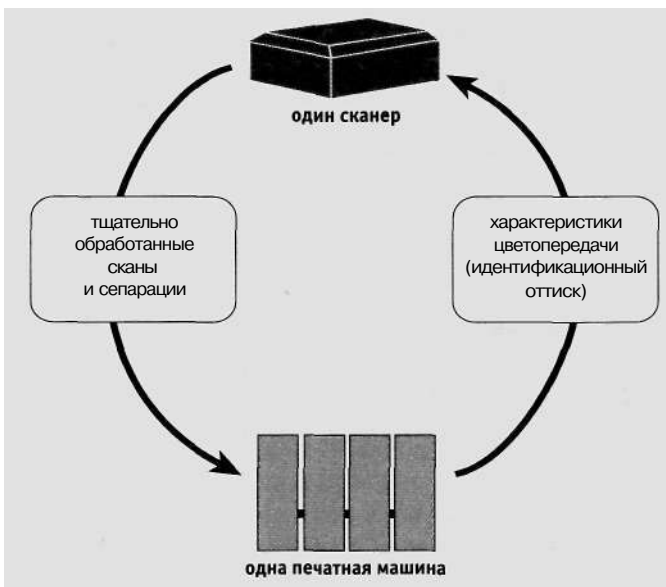
Мы начинаем с печати на нашей печатной машине контрольных шкал, которые покажут нам особенности именно ее цветопередачи. Эти шкалы можно про-

анализировать как визуально, так и с помощью измерительных приборов и точно определить, как взаимодействуют краска и бумага на этой конкретной печатной машине. Мы можем узнать, каково растаскивание растровой точки (насколько точка увеличилась на оттиске по сравнению с первоначальным размером), каковы значения «баланса по серому» (какая комбинация голубого, пурпурного и желтого даст нейтральный серый цвет), каковы минимально и максимально возможные оптические плотности точек и их размеры. Часто это называется идентификационным оттиском.

Получив эти данные, мы вводим их в программное обеспечение (устанавливается на большинстве высококлассных сканеров) или используем как образец для аналогового сканирования. Это необходимо для того, чтобы достичь наилучшего баланса оригинала и возможностей цветопередачи нашей системы. Этот процесс как курица и яйцо: одно не существует без другого. Для завершения



Пример идентификационного оттиска.



Управление цветом по замкнутому циклу.

цикла необходимо выяснить возможности печати и принять решение на основе этих спецификаций.

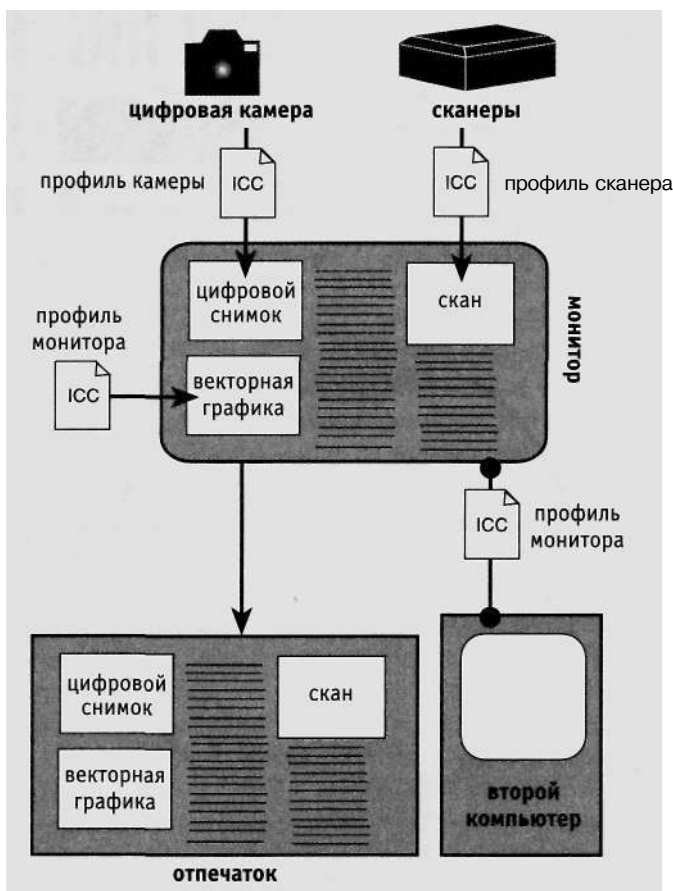
Если обе части головоломки относительно понятны, мы можем «замкнуть» производственный цикл. Однако это множество данных верно только для одного сканера и одной печатной машины. Это можно воспринимать как традиционную цветопередачу, поскольку ситуация напоминает то, как мы действуем, если клиент отдает все процессы нам на откуп. Но что произойдет, если мы не в состоянии контролировать все обстоятельства так надежно и плотно? В полиграфии это все больше становится обычным делом, и нам

приходится искать способы решения задачи. Вот где вступает в действие управление цветом по разомкнутому циклу.

### Управление цветом по разомкнутому циклу

Мы, полиграфисты и специалисты-допечатники, все чаще сталкиваемся с тем, что дизайнеры и другие заказчики пытаются как можно больше делать сами, чтобы снижать издержки. Ежедневно появляются новые технологии, позволяющие делать это лучше, дешевле и на все более компактном оборудовании.

Люди используют сканеры, подходят они или нет для наших целей, а достиже-



Управление цветом по разомкнутому циклу.

ния цифровой фотографии еще более увеличивают число возможных источников изображений, каждый со своими причудами.

К сожалению, только малая часть тех, кто использует современные технологии, осознает, какая сила заключена в тех решениях, которые они принимают. Большинство совершает фатальные ошибки, даже не зная об этом, будь то на этапе сканирования или изменения цветового режима изображений в Photoshop.

Поэтому необходимо понять задачи систем с разомкнутым циклом, и как мы можем заставить их работать на нас.

Управление цветом по разомкнутому циклу может использоваться для достижения компромисса между тем, что мы можем напечатать и тем, что мы можем увидеть на экране без потерь для изображения. С помощью таких систем мы пытаемся учесть все возможные источники и найти для них общий язык, чтобы увидеть достойное воспроизведение оригинала, независимо от того, в какой среде мы работаем.

Процесс продвигается благодаря ICC, основанному в 1993 году как неформальная группа по разработке промышленных стандартов.

Группа осознавала проблемы, которые возникают из-за существующего многообразия конфликтующих систем, мешающих мгновенно распространять наши файлы и рабочие задания повсюду, где в них нуждаются, при этом поддерживая постоянное качество.

Управление цветом по разомкнутому циклу (или, иначе, ICC-управление) выдвигает три основных требования:

1. Калибровка оборудования.
2. Снятие характеристик и составление спецификации оборудования (профилей).
3. Профили дисплея.

### **Калибровка оборудования**

Перед началом этого процесса нам необходимо убедиться в том, что все устройства работают согласно спецификациям производителя. Возможно, придется выверить линиатуру раstra фотонаборного автомата, откалибровать другие устройства вывода, мониторы или сканеры.

### **Создание профиля**

Как только мы убедились, что наши устройства работают, как положено, можно начать ввод или вывод заданных значений. После этого результаты, будь то цифровой скан (*оцифрованное изображение. — Прим. ред.*) или отпечаток, анализируются и сравниваются с известными данными, и делаются пометки об их совпадении/несовпадении. Этот массив данных сохраняется как профиль. Профиль не что иное, как файл с данными, но самое важное — это то, что в нем содержится. Помните, что любой профиль, особенно для выводных устройств, подходит только для данного набора переносных (краски, бумаги и т. п.).

### **Профиль дисплея**

Следующее требование — профили дисплея. Если наш монитор откалиброван, мы должны знать характеристики его работы. Точно так же, как для выяснения особенностей работы устройств ввода-вывода, мы используем тестовые шкалы типа IT-8 (стандартная шкала серого). Мы используем калибратор монитора для измерения света, излучаемого монитором и сравнения его с заданными параметрами для создания ICC-профиля.

Как только наши устройства откалиброваны и снабжены профилями, мы можем начинать работу с цветом с помощью PCS (Profile Connection Space — коммуникативное пространство профилей), некоторым из которых для обработ-

ки данных требуются модули управления цветом (СММ).

В целом PCS — это стандартное, аппаратно-независимое цветовое пространство, обычно CIE-L\*A\*B\*. Воспринимайте это как словарь иностранного языка (вы еще вспомните это, когда мы будем разбираться с некоторыми функциями Photoshop'a).

СММ — это, собственно, процессор данных. Если следовать нашей аналогии, он выполняет функцию переводчика, способного читать на любом языке, и затем переводить на другой. Многие компании до сих пор выпускают собственные СММ (Agfa, Heidelberg, Apple, Kodak, Adobe и т. д.) и какой из них выбрать, будет очень зависеть от того, что за систему управления рабочим потоком вы используете.

На верхней диаграмме вы могли заметить элемент, который раньше нами не упоминался. Это API (Application Programming Interface — программный интерфейс приложения). API является частью программного обеспечения, благодаря которой мы можем пользоваться ICC-профилями; она представляет собой графический интерфейс, с которым большинство из нас ежедневно работает и который визуализирует и исполняет наши пожелания — к добру или к худу. Далее в этой книге мы будем рассматривать Adobe PhotoShop как наш API, так как это приложение уже де-факто стало стандартом полиграфической отрасли.

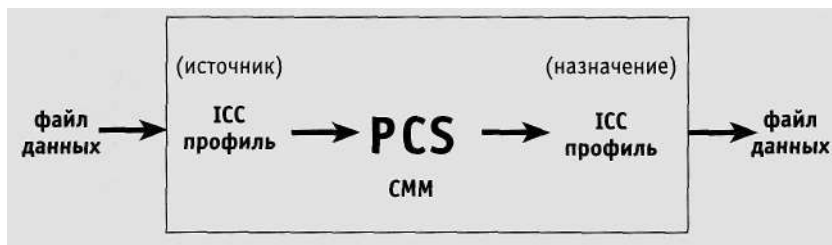
Более того, при работе с теми цветами, что остаются неизменными вне зависимости от системы, вам придется «вернуть цифрам», а не экрану. Любая программа для работы с цветом, если она стоит свеч, имеет т. н. «Info Palette» (окно, содержащее информацию об объекте), которая позволяет считать информацию о каждом пикселе изображения. Это и есть те цифры, на которые можно положиться. Использовать экран для оценки цветов — тщетное занятие. Если ваша система правильно откалибрована, то, возможно, она подходит для экранной цветопробы. Заниматься цветокоррекцией на некалиброванном мониторе — плохая идея; еще хуже — основывать свои действия на том, что вы видите на экране. Каждое устройство в системе должно быть снабжено набором данных, позволяющих ему «общаться» с другими устройствами, а вы должны содействовать этому общению. Вы также должны понимать языки, используемые в работе, и научиться улаживать «переговоры». Звучит непросто, но если следовать основным принципам, можно избежать цветового хаоса, неразберихи и необоснованных взаимных обвинений.

## Трансформации четырех цветов

Для того чтобы довести цвет до печати, необходимо пройти четыре этапа:

1. загрузить изображение в компьютер;
2. обработать его в компьютере;

Программный интерфейс приложения (API)



3. создать цветопробы со значащей информацией;
4. послать рабочее задание в коммерческую типографию.

На каждом этапе используется свое рабочее пространство и есть свои ограничения.

Переход от одного этапа к другому требует трансформации данных, и обычно она затрагивает именно цвет.

Обычно сначала картинка (изображение) импортируется в компьютер с помощью сканера или цифровой камеры. Это этап пространства RGB, в котором происходит основное редактирование. RGB имеет более широкий цветовой охват, чем цветовые пространства типа CMYK.

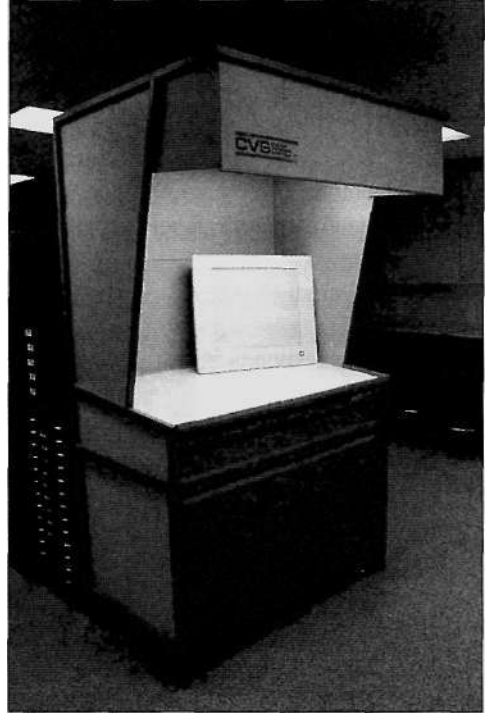
На следующем этапе необходимо добиться желаемого цвета на экране и цветопробе. Для этого потребуются калиброванный монитор, сжатие тонового диапазона, должные нейтральные тона, правильные «памятные» цвета, повышение резкости изображения и любая необходимая цветокоррекция. Пока что картинка остается в RGB, но на этом этапе уже можно перевести ее в CMYK.

Третий этап — производство цветопроб для вашего рассмотрения, для утверждения заказчиком и для типографии. Если вы хотите, чтобы качество цветопробы было оговорено в контракте, она должна быть выполнена в CMYK.

И самым последним этапом, естественно, должна стать трансформация данных из вашего цветового пространства в цветовое пространство типографии-исполнителя. Сначала это пугает, но, будучи однажды усвоенным, обеспечивает контроль над ситуацией в дальнейшем.

## Спецификации

Для того чтобы ваш заказ был успешно напечатан в любой типографии, многие организации разработали стандарты, ко-



**Типографии и препресс-бюро используют столы с нормированным светом. Для оценки качества цветопробного оттиска очень важно исключить цветовое окружение и свет, которые могут повлиять на восприятие цвета.**

которые можно использовать как эталон при подготовке рабочего задания. Эти стандарты в сочетании с системой управления цветом (замкнутого или разомкнутого цикла) помогут вам более эффективно управлять выпуском печатной продукции.

Вот краткий список самых распространенных спецификаций:

**SNAP** - Specifications for Non-heatset Advertising Printing (Спецификации рекламной печати нетермостатическими красками);

**GRACoL** — General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography (Основные требования к коммерческой офсетной печати);

**SWOP** - Specifications for Web Offset Publications (Спецификации рулонной офсетной печати);

**FIRST** - Flexographic Image Reproduction Specifications and Tolerances (Спецификации и допуски при воспроизведении изображений флексографским способом печати).

Данные спецификации устанавливают нормативы таких параметров как растаскивание растровой точки, совокупная плотность краски, плотность плашки и т. д. Они различаются по сложности, но применимы на всей территории США.

Большинство издательских и полиграфических программ в США основаны на спецификациях SWOP, даже несмотря на то, что не каждый тираж печатается на рулонной офсетной машине. Перед подготовкой заказа в производство обязательно проверьте настройки системы автоматизации рабочих потоков.

## Определите ваши цели

Перед началом работы над изображением или рабочим заданием, неплохо знать, в чем заключается ваша цель. Куда пойдет изображение: в Интернет, в коммерческую типографию, нескольким адресатам? Если она останется в сети, вопросы CMYK вас не касаются. Если ваш заказ направляется в несколько мест, спросите себя, хотите ли вы использовать наименьший из доступных цветовых охватов, чтобы обеспечить постоянство качества? Мы не можем ответить на эти вопросы за вас, но готовы помочь подготовиться к ним.

## Настройте ваши цветовые пространства и профили

Если вы являетесь единственным пользователем компьютера, вам нужно будет установить несколько необходимых фильтров. К счастью, сделать это придет-

ся лишь однажды. Если же компьютером пользуются другие, проверяйте настройки каждый раз перед началом работы.

## Настройка пространства RGB (монитор)

Рабочим пространством компьютерного монитора является RGB. Цветовой тон, яркость, контраст и частота развертки зависят от ваших настроек. Если у вас установлен софт от Adobe, значит, вместе с ним автоматически установилась и программа Adobe Gamma. Ее мастер настройки поможет вам отладить цветовое пространство монитора.

После того как монитор откалиброван, необходимо выбрать установки RGB, совместимые с системой, ориентированной на печать. (Gamma) — это кривая, управляющая яркостью средних тонов, точка белого (White Point) зависит от того, насколько свет теплый или холодный, и Primaries обозначают люминофоры или, возможно, жидкие кристаллы. Эта функция управляет использованием света для получения цветов на экране. Ближе к концу книги мы остановимся на ней подробнее.

## Настройка пространства CMYK (печать)

Существует множество опций CMYK. Как вы знаете, для печати требуется наличие четырех пигментов: голубого, пурпурного, желтого и черного. Тем не менее на некоторых печатных машинах используются другой состав красок или тонов, создающих цвета по другому принципу. Так, для журнальной печати используется более холодный пурпурный, чем для производства газет (ср. краски SWOP и SNAP).

Лучше всего связаться с типографией и выяснить, какие установки вам нужно сделать. Многие из них выложат свои



профили в онлайн по вашему запросу. Определения, которые мы обсудим в этом разделе, помогут вам достичь взаимопонимания с исполнителем.

## Рабочие пространства

**RGB:** по умолчанию должно совпадать с вашим предустановленным RGB-пространством ColorSync.

**CMYK:** В Photoshop есть спецификация US Sheetfed Coated. Обычно дома вы печатаете на струйном принтере, который требует использования специальной мелованной бумаги. В спецификации Sheetfed Litho заложено меньшее растаскивание точки, чем в SWOP, поэтому первая чуть больше подходит для печати в домашних условиях. Для более тонкой настройки CMYK выберите пункт меню Custom CMYK (пользовательская настройка CMYK).

**Gray (оттенки серого):** показывает растаскивание растровой точки для изображений, выполненных в оттенках серого. По умолчанию установлено 20%.

**Spot (смесевые цвета, цвета смесевых красок):** отражает растаскивание для любой сетки. В большинстве случаев достаточно оставить общее для всех значение, но вы можете дополнительно уточнить это в типографии.

## Стратегии управления цветом (Color Management Policies)

Стратегии управления цветом определяют установки по умолчанию, используемые при конвертировании файлов. Photoshop позволяет одновременно работать с документами, внедренные профили которых отличаются друг от друга. Эта возможность активизируется при помощи опции Preserve Embedded Profiles (Сохранять внедренные профили); возможные альтернативы — Off (Отключено) и Convert (Конвертировать). Выбор

Convert подразумевает использование одной RGB-модели для всех открытых файлов, а опция Off — отключает автоматическое преобразование.

Данные настройки также распространяются на модель CMYK и изображения в оттенках серого (режим Gray). Чтобы получать предупреждения о выходе за пределы цветового охвата, необходимо установить все галочки внизу диалогового окна. Конечно, отвечать на одни и те же вопросы при открытии каждого файла несколько утомительно, однако это гарантирует максимальный контроль над параметрами преобразования.

**Inc Colors (цвета красок):** Характеристики красителей, используемых для печати. Соответствующий файл от поставщика услуг предварительно помещается в папку ColorSync, а в данном окне указывается его местоположение. Значение по умолчанию — SWOP (Specifications for Web Offset Publications, спецификации для рулонной офсетной печати). Этот стандарт, разработанный издателями многокрасочных цветных журналов, призван обеспечить оптимальное качество печати при заданных условиях. Он описывается рядом параметров, представленных в рассматриваемом диалоговом окне.

**Dot Gain (растаскивание точки):** При рулонной офсетной печати на мелованной бумаге средняя величина растаскивания составляет 20%. Компенсация растаскивания подразумевает построение градиционной кривой, обеспечивающей уменьшение размера точки при выводе на фотонаборный автомат. Требуемый размер точки при печати достигается за счет растекания и впитывания краски бумагой.

**Separation Type (метод цветоделения):** UCR (Under Color Removal, вычитание цветов из-под черного) или GCR (Gray

Component Replacement, замещение серого компонента). Это два различных способа минимизировать использование цветных красок без ущерба для качества изображения. Оба из них по определенному алгоритму находят нейтральные комбинации голубого, пурпурного и желтого и замещают их черным. Если возникают сложности с выбором, лучше всего использовать установки Photoshop по умолчанию — метод GCR и средний уровень генерации черного (Medium).

*(В русской терминологии есть три названия для технологий UCR и GCR: Технология цветоделения GCR (Gray Component Replacement) — технология цветоделения с вычитанием ахроматической (серой) компоненты из-под цветных красок при их количественном суммировании (по проценту величины печатных элементов на фотоформе) на оттиске и эквивалентной ее заменой на черную краску. Технология GCR аналог технологии ICR (integrated color removal). Технология ICR (Integrated Color Removal) — создание на оттиске оттенков цветного многокрасочного изображения с использованием не более трех красок триады, причем одна из них — всегда черная. При таком способе цветоделения максимальный суммарный уровень краски на оттиске не превышает 300%. На практике полный, или максимальный, ICR-метод обычно не применяется. К трем краскам — две цветные и черная краска все же добавляется немного четвертого цвета (см. далее технологию UCA). Однако это оказывается достаточным для получения высококачественного изображения. Технологией ICR в полном объеме пользуются нечасто, как правило — в изображениях, требующих насыщенности в темных от-*

*тенках изображения и черном цвете. Модификация технологии ICR носит название UCR (Under Color Removal). Для технологии UCR характерно то, что уменьшение цветных красок и их эквивалентной замены черной происходит только на нейтрально-серых участках изображения. Программные средства современных компьютерных издательских систем позволяют выбрать разные варианты технологии ICR из имеющихся вариантов или создать собственную кривую генерации черного цвета. — Прим. ред.)*

Black Generation (уровень генерации черного): Как указано выше, предпочтительное значение — средний уровень (Medium). Этот параметр определяет, каким количеством черной краски будут замещаться нейтральные компоненты. Поучительно проследить, как изменяется внешний вид цветной иллюстрации в зависимости от выбранного уровня генерации черного. Заслуживает внимания и то, как он влияет на каждый из каналов СМΥК.

Black Ink Limit (лимит черной краски): Определяет максимальное количество черной краски в виде относительной площади растровой точки, при котором точки еще не сливаются друг с другом. Это зависит от величины растискивания и толщины красочного слоя.

Total Ink Limit (общий лимит краски): В традиционной печати используется четыре краски, поэтому теоретический предел составляет 400%. Однако в большинстве случаев данное значение превышает впитывающую способность бумаги и влечет за собой множество проблем при печати (не считая испорченных нервов персонала типографии). В большинстве спецификаций этот параметр не превышает 300%.

UCA (Under Color Addition, добавление цветов под черный): Метод преду-

сматривает добавление цветных красок после замещения серой компонентой (GCR). Находит применение в газетной печати. Рекомендуется оставлять значение 0%, если отделение допечатной подготовки не укажет другую величину.

### Экранная цветопроба на мониторе

Если монитор не откалиброван, его нельзя использовать для оценки параметров цветопередачи. Он может дать лишь приблизительное представление о внешнем виде будущей публикации, поэтому следует отказаться от привычки судить о цвете по изображению на мониторе. Для этой цели предназначена панель Info. Photoshop предлагает ряд специальных возможностей для экранной цветопробы (в том числе предупреждения о выходе за пределы цветового охвата), получить доступ к которым можно через меню View.

### Преобразование из RGB в CMYK

Прежде чем сформировать окончательную версию файла, следует связаться с поставщиками услуг и уточнить, нужно ли конвертировать изображения в CMYK или они сделают это сами. Любое преобразование влечет за собой необратимую потерю информации о цвете. Если используемая CMYK-модель не укладывается в цветовой охват печатной машины, придется конвертировать файлы обратно в RGB, а после этого создавать новую версию CMYK. Это чревато многими проблемами. После того как изображение конвертировано в модель с меньшим цветовым охватом, восстановить первоначальные цвета уже нельзя.

Если преобразование выполняется на стороне заказчика, необходимо, чтобы поставщик услуг предоставил профиль печатной машины или, в крайнем случае, значения параметров, которые следует

установить в диалоговом окне Custom CMYK. Желательно сохранить обе версии файла, чтобы впоследствии его было проще вывести на другие печатные устройства или использовать в мультимедийных продуктах.

При конвертировании используется один из методов пересчета (Intent). Выбор метода осуществляется в низу диалогового окна настроек цвета (Color Settings) в расширенном режиме (Advanced Mode).

Методы пересчета встречаются во многих программах, поэтому они заслуживают более пристального внимания. Помимо прочего, они применяются при конвертировании в тот или иной профиль (команда Convert to Profile). В закладке Intent доступны четыре варианта: Perceptual, Saturation, Relative Colorimetric, Absolute Colorimetric.

При конвертировании тот или иной цвет может оказаться за пределами цветового охвата. То, каким значением он будет заменен, и определяется методом пересчета.

- **Perceptual (перцептивный):** Основное внимание уделяется сохранению естественного вида цветов, даже если для этого необходим пересчет цветовых координат.
- **Saturation (метод максимальной насыщенности):** Используется при работе с деловой графикой. Как понятно из названия, этот метод ориентирован на сохранение насыщенности, даже в ущерб точности передачи оттенков.
- **Relative Colorimetric (относительный колориметрический):** Применяется к графике, такой как логотипы. Точка белого исходного изображения (цвет бумаги) приводится к точке белого целевого охвата, и относительно нее пересчитываются координаты остальных цветов. Дает хороший результат,

когда все цвета исходного изображения лежат в пределах целевого охвата. Значения, выходящие за эти пределы, заменяются ближайшими эквивалентами. Поэтому розовый цвет, лежащий за границей цветового охвата СМЮК, в результате пересчета может превратиться в оранжевый.

- Absolute colorimetric (абсолютный колориметрический): Точка белого (цвет носителя) не изменяется, а значения, не укладывающиеся в рамки целевого охвата, заменяются ближайшими эквивалентами. Это позволяет более точно передать оттенки, однако в еще большей степени изменяет цвета, выходящие за пределы охвата СМЮК.

Прежде чем конвертировать изображение из RGB в СМЮК, необходимо удостовериться в том, что все настройки выставлены правильно. На каком этапе должно осуществляться преобразование? На этот счет нет единого мнения. Для предварительной оценки цветов имеет смысл создать копию RGB-файла и конвертировать ее в СМЮК, дав файлам интуитивно понятные названия, например, «ИмяФайла.rgb.tif» и «ИмяФайла.смюк.tif». Если известно, какие значения будут использоваться при печати, надо соответствующим образом настроить параметры СМЮК. Поставщики услуг нередко предпочитают выполнять преобразование сами. Обо всем лучше осведомиться заранее.

## Калибровка и создание профилей

На первый взгляд калибровка и профилирование могут показаться сложными процессами, но если разобраться, все достаточно просто. Две эти процедуры позволяют получить предсказуемый результат от того или иного устройства. Со

временем цветопередача оборудования изменяется, а калибровка позволяет удержать ее показатели в заданных рамках. Если монитор не откалиброван, выводимое им изображение может сильно отличаться от того, как оно будет выглядеть на бумаге.

Профилирование подразумевает количественную оценку выдаваемых устройством результатов, определение величин отклонения полученных значений от эталонных и их запись в файл, с помощью которого система управления цветом выполняет необходимую коррекцию.

Создание профиля требует наличия:

- калибруемого устройства — монитора, принтера, сканера, печатной машины и т. п.;
- тестовой мишени (тест-объект, контрольная шкала-тест) с известными значениями цветов;
- копии тестового изображения, полученной с помощью калибруемого устройства;
- программы редактирования профилей.

Если печатное устройство даже после калибровки вместо нейтрального дает розоватый оттенок, в профиль заносится информация, на основании которой растровый процессор сокращает количество пурпурного, чтобы добиться желаемого результата. Технология достаточно простая, но нередко требующая затрат средств и времени.

## Калибровка и профилирование различных устройств

Источниками изображений служат цифровые камеры, сканеры, коллекции на компакт-дисках, Интернет и т. д. С точки зрения компьютера, все они являются

устройствами ввода. Без контроля процесса ввода нельзя получить нормальный вывод. С коллекциями изображений на Photo-CD, как правило, поставляется исходный профиль, а в изображениях, распространяемых через Интернет, внедренных профилей практически не встретишь. Если информация отсутствует, используют профиль одного из абстрактных устройств, например Adobe RGB (1998).

### Калибровка сканера

Для калибровки выполняется сканирование контрольной шкалы, после чего белая область полученного файла проверяется на нейтральность. Если устройство осветляет или затемняет изображение, либо вносит в него посторонние оттенки, то необходимо соответствующим образом скорректировать его параметры. Характерным примером постороннего оттенка является рыжевато-коричневый оттенок, который можно увидеть на старых черно-белых фотографиях.

Перед началом работы сканер выполняет калибровку по встроенной в него белой полосе. Со временем она может запылиться либо изменить цвет. Если позволяет конструкция сканера, необходимо поддерживать чистоту этой полосы. Калибровку рекомендуется производить каждый раз перед началом сканирования, а профилирование — не реже раз в месяц. Если есть все необходимое, обе процедуры занимают минимум времени.'

### Средства для калибровки

- Чтобы получить тестовую мишень (тест-объект, контрольную шкалу-тест), можно обратиться к производителю оборудования. Часто в комплект поставки сканера входят общие профили, которые позволяют получить достаточно хороший результат. Впрочем, чтобы добиться максимальной

точности цветопередачи, лучше сформировать индивидуальный профиль.

- Услуги по калибровке и профилированию нередко предлагают сервисные бюро. Преимущество данного подхода в том, что оборудование поручается заботам специалиста, но его визиты в таком случае должны быть регулярными.

### Профилирование сканера

Следующим шагом после калибровки сканера является его профилирование, для которого требуется тестовая мишень и программа редактирования профилей. После сканирования мишени программа сравнивает считанные значения с эталонными, и остается лишь сохранить профиль под тем или иным именем в папке ColorSync (Mac OS) или ICM (Windows). Полученный профиль в дальнейшем выбирается в качестве исходного профиля для всех изображений, отсканированных данным устройством.

**Примечание:** Исходным называется профиль, описывающий параметры устройства, с помощью которого был создан файл. Исходные профили для коллекций изображений на Photo-CD обычно входят в комплект поставки. Если изображение создается на компьютере, в качестве исходного выступает профиль монитора. Целевой профиль характеризует печатающее устройство, на котором будет выводиться файл, либо другой монитор, на котором он будет просматриваться.

### Создание профиля шаг за шагом

1. Поместите в сканер контрольную шкалу (тестовую мишень).
2. Установите значения по умолчанию. Для этого необходимо удалить файлы пользовательских настроек сканера (Scanner Preferences) из подкаталога Preferences в системном каталоге.

Имя файла, как правило, совпадает с названием модели сканера. Это нужно сделать до запуска программы сканирования или Photoshop.

3. Запустите программу сканирования.
4. Отсканируйте изображение без изменения масштаба (размер 100%) с разрешением 300 dpi.
5. Сохраните его в формате RAW RGB.
6. Скопируйте полученный файл на рабочий стол.
7. Запустите программу редактирования профилей, например, Kodak Profile Editor.
8. Создайте новый профиль с помощью пункта New в меню File, вызывающего запуск мастера пошаговой настройки.
9. Дайте файлу интуитивно понятное имя, например, «Производитель.Модель.Дата.icc».

Когда профиль создан, он автоматически становится исходным профилем любого отсканированного устройством изображения.

Примечание: Если сканер предназначен для работы с фотографиями и другими непрозрачными материалами, он работает с отраженным светом. В случае с прозрачными оригиналами свет проходит сквозь пленку или диапозитив. Существуют тестовые мишени для обоих типов сканеров.

## Использование профиля

1. Задайте в Photoshop требуемые параметры RGB и CMYK
2. Перед началом сканирования выберите Image > Mode > Assign Profile. В результате профиль будет внедрен в файл. Встроенный профиль — это закодированная информация, записываемая в конец файла, на основании которой система управления цветом осуществляет коррекцию.

3. Пока изображение хранится в цветовой модели RGB, встроенным профилем обычно является исходный (если он есть).

4. Перед выводом изображения на печать его необходимо конвертировать с помощью пункта меню Image > Mode > Convert to Profile. На этом этапе осуществляется пересчет цветовых координат в соответствии с целевым профилем печатающего устройства.

Существует проблема, которая связана с использованием различных наборов пигментов при производстве пленок. Если есть один-единственный профиль, это лучше, чем ничего, но в идеале следует формировать отдельный профиль для каждого типа носителя. Наибольшее распространение получили тестовые мишени Q-60(Kodak) или IT8.

Созданный профиль сканера позволяет скорректировать изображение для более точной передачи оттенков оригинала. На время редактирования файл преобразуется в рабочее пространство, такое как Adobe RGB (1998) или ColorMatch RGB. При конвертировании изображений в Photoshop с помощью Image > Mode > Convert to Profile в качестве исходного, как правило, выступает профиль сканера (RGB), а в качестве целевого — профиль печатающего устройства (CMYK).

**Примечание:** Профили цифровых фотоаппаратов гарантируют нормальные результаты лишь при использовании адекватной вспышки. Калибровку камер следует осуществлять в соответствии с рекомендациями производителей.

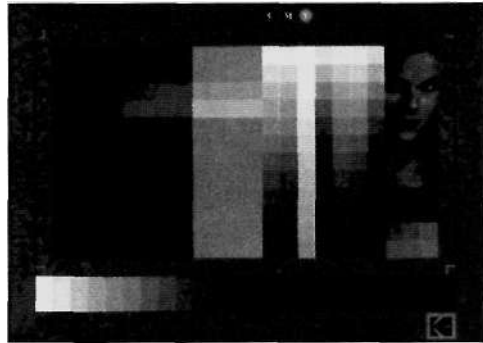
## Калибровка монитора

Существуют два способа откалибровать монитор: первый — дешевый, но ненадежный, второй — дорогостоящий, но объективный. Большинство мониторов по умолчанию настроены на цветовую

температуру 9300 К- Цветовая температура измеряется в Кельвинах. *(Цветовая температура — понятие, используемое в науке и технике; эффективная величина, равная температуре абсолютно черного тела (теоретическое понятие), при которой отношение яркостей излучений для двух длин волн его спектра равно отношению этих же величин для спектра исследуемого источника света. Стандартные источники света в обозначениях МКО характеризуются цветовой температурой в градусах Кельвина. Температура в градусах Кельвина равна температуре в градусах Цельсия плюс 273. — Прим. ред.)* Чем она выше, тем больше холодных, голубоватых тонов, а с ее понижением увеличивается количество теплых, желтоватых оттенков. В норме требуется получить нейтральный серый тон, что и достигается калибровкой. В общем случае мониторы калибруют раз в 2—4 недели, однако при профессиональной работе с цветом эту процедуру нужно проводить ежедневно.

Дешевый вариант, который лучше, чем ничего— воспользоваться программой Adobe Gamma. Она автоматически помещается в системный каталог при установке программных продуктов Adobe. Дорогостоящий, но объективный способ — прибегнуть к помощи внешнего калибрующего устройства.

**Примечание:** Большинство устройств не рассчитано на работу с жидкокристаллическими мониторами, применяющимися в мобильных компьютерах и плоскочасельных дисплеях. Для размещения калибратора перед экраном в этом случае необходима специальная подвеска. Однако проблема заключается в том, что стоит изменить угол обзора, как изменяется внешний вид экранных цветов.



**Контрольная шкала 1Т-8, разработанная компанией Kodak, используется при калибровке сканеров. Присутствие нежелательных оттенков в первую очередь обнаруживается по цвету кожи, поскольку человек отчетливо представляет, как она должна выглядеть. Фотография женщины позволяет быстро оценить точность передачи памятных оттенков цвета тем или иным устройством.**

### Субъективный подход: Adobe Gamma

Причин, по которым нельзя полагаться на субъективный способ калибровки, множество. В течение дня глаза устают. Освещение в комнате, солнечный свет, падающий из окна, отражение логотипа с футболки на экране монитора — все это может влиять на то, как мы воспринимаем цвет. Эти факторы принято характеризовать как рассеянное освещение.

Рассматриваемый способ предполагает калибровку монитора с помощью Adobe Gamma или любой аналогичной программы. Adobe Gamma запускается из панели управления (Control Panel). Ее терминология применима ко всем типам мониторов. Программа организована как пошаговый мастер, на каждом этапе отображающий подробные инструкции по настройке.

- Description (описание): объясняет, что отображается в панели ColorSync

в качестве рабочего пространства дисплея.

- **Brightness** (яркость) и **Contrast** (контраст): изменяются из программы или с помощью кнопок на мониторе. Значения этих параметров обычно задаются только во время калибровки, так как их изменение в ходе работы может свести эффект от использования профиля к нулю. Как только монитор откалиброван, забудьте об их существовании. Изменение интенсивности излучения люминофора может резко снизить точность цветопередачи.
- **Phosphors** (люминофоры): различаются в зависимости от типа монитора, который обычно указывается производителем в руководстве пользователя. В больших, громоздких мониторах используются электронно-лучевые трубки, а изображение формируется за счет свечения люминофора, характеристики которого со временем ухудшаются (как и в телевизоре). В современных плоскочастотных дисплеях на жидких кристаллах люминофор отсутствует. Свет от ламп подсветки проходит через слой жидких кристаллов, молекулы которых ориентируются в соответствии с приложенным электрическим полем, и цветные светофильтры. С одной стороны, отсутствует люминофор, подверженный старению; с другой — внешний вид экранных цветов сильно зависит от угла обзора. Кроме того, чем больше размер ЖК-дисплея, тем сложнее обеспечить равномерность подсветки по всей площади экрана. С каждым новым поколением мониторов этот параметр улучшается, однако существует проблема «битых» пикселей.
- **Gamma** (гамма): позволяет регулировать светлоту изображения. Представляет собой значение коэффици-

ента передачи средних тонов. Ничто не мешает использовать характерную для Macintosh величину 1,8 на платформе PC, где она по умолчанию равна 2,2. За счет разницы в этом параметре, изображения, созданные на Macintosh, выглядят светлее и ярче.

- **White Point** (точка белого): по умолчанию 9300 К, имеет холодный голубоватый оттенок. В полиграфии принято использовать значение 5000 К, что дает на мониторе желтоватый оттенок. В фотографии стандартом является 6500 К, что визуальным образом воспринимается как прохладный нейтральный тон. В отрасли пока отсутствует единое мнение, какое значение больше подходит для компьютерных мониторов. Чем ниже температура, тем теплее оттенки излучаемого света.
- В закладке **Measure** (измерение) на черном фоне расположены три серых квадрата. Выключив все осветительные приборы в комнате, необходимо выбрать, какой из квадратов ближе всего к нейтральному тону.
- Кнопка **Assistant** (помощник) в низу окна позволяет вернуться к пошаговому режиму.

**Примечание:** При работе под Windows программа Adobe Gamma позволяет лишь профилировать, но не калибровать монитор. Профиль ICC, созданный с ее помощью, может использоваться в качестве системного профиля. В Windows 98 ассортимент настроек, доступных из Adobe Gamma, может оказаться меньше, что зависит от установленной видеокарты и ее драйверов.

### Объективный подход: использование внешнего устройства

Средства настройки, предоставляемые Adobe Gamma, позволяют приблизи-



тельно отрегулировать параметры цветопередачи, однако их возможностей явно недостаточно, если к точности цветов предъявляются повышенные требования. В этом случае необходим аппаратный калибратор (как говорилось выше, это наиболее актуально для ЭЛТ-мониторов).

Ассортимент подобных устройств достаточно велик. Калибратор укрепляется на мониторе с помощью присосок либо на специальной подвеске и измеряет параметры экранных цветов, после чего производит требуемую коррекцию. Все происходит автоматически и занимает от 5 до 10 минут.

Очевидно, что данный способ гарантирует высокую объективность результата. Восприятие цвета человеческим глазом зависит от времени суток, окружающих цветов, условий освещения, а на датчик калибратора эти факторы не влияют. После завершения процедуры остается лишь дать новому профилю интуитивно понятное имя.

Сами по себе данные устройства позволяют снизить влияние субъективных факторов, однако большинство программ калибровки перед началом процедуры требуют задать ряд индивидуальных настроек (таких как яркость и контраст).

Калибраторы на присосках ни в коем случае нельзя использовать на ЖК-мониторах, так как они могут повредить экран. Вместо них следует применять устройства на подвесках.

Полученный профиль следует поместить туда же, где находится профиль сканера, то есть в папку ColorSync (для Macintosh) или ICM (для Windows). При создании изображения в таких программных пакетах, как Painter, Illustrator или Freehand, в качестве рабочего пространства RGB следует использовать профиль монитора.

## Создание профиля принтера

Формирование профиля принтера подразумевает печать тестового изображения из цифрового файла (например, с веб-сайта Kodak) либо отсканированной версии мишени (тест-объекта, контрольной шкалы). Чаще всего для этого используется уже встречавшаяся нам тест-карта IT-8. Параметры цветов на тестовом отпечатке измеряются с помощью спектрофотометра или денситометра. Оба устройства позволяют получить объективную численную характеристику цвета.

В зависимости от числа цветных блоков в мишени ручное измерение может занять до полутора часов. Есть устройства, позволяющие автоматизировать весь процесс. Естественно, все это стоит денег. При серьезном подходе к управлению цветом параметры технологического процесса определяются в результате тесного взаимодействия с производителем печатного оборудования и поставщиками услуг.

Стоит иметь в виду, что каждый сорт бумаги (мелованная, немелованная и т.д.) имеет свои особенности, поэтому, чтобы получить предсказуемый результат, необходимо создать отдельные профили для каждого типа носителя.

Управление цветом занимает важное место в процессе создания печатной и мультимедийной продукции. Все чаще востребована возможность моментально переопределить устройство вывода информации, и все серьезней становится роль средств управления цветовоспроизведением. Будь то система замкнутого цикла (сложность обслуживания которой с каждым днем повышается) или разомкнутого цикла на основе профилей ICC, всегда есть способ получить хороший цвет. Универсального решения не существует, но система управления цветом позволяет минимизировать влияние вредных факторов. В конечном счете,

все проблемы упираются в нас и в характеристики нашего зрительного аппарата, но, зная, как устроены все системы, и какие решения надо принимать на каждом этапе, мы способны достичь потрясающего результата.

## Калибровка

Калибровка гарантирует, что все устройства, задействованные в процессе обработки изображения, отвечают заданным спецификациям. Профилирование служит для количественной оценки цветового охвата и поведения конкретного устройства в определенных условиях. Профиль описывает, как устройство ввода считывает цвет, а устройство вывода — воспроизводит его. Преобразование — это переход из цветового охвата одного устройства в цветовой охват другого. Оно выполняется либо вручную, либо при помощи системы управления цветом. Чтобы достичь поставленных целей, эти шаги следует выполнять в следующем порядке: калибровка, профилирование, преобразование. В качестве основы выступает калибровка, а профилирование гарантирует точность цветопередачи.

Сама по себе калибровка не может обеспечить точного соответствия цветов эталонным значениям, но она позволяет снизить влияние на цвет ряда существенных факторов.

- Калибровка сканера гарантирует, что определенной плотности чернил на тестовой мишени соответствует определенное цифровое значение, регистрируемое сканером. Большинство оборудования производится с соблюдением принятых спецификаций, однако существуют такие переменные, как температура и влажность окружающей среды или износ оборудования,

которые могут влиять на точность внутренней калибровки. Настраиваемые параметры включают в себя яркость, контраст (гамму) и точку белого (баланс RGB).

- Калибровка монитора гарантирует, что определенному цифровому значению на экране соответствует определенный уровень яркости пиксела. Производители мониторов также соблюдают имеющиеся спецификации, но они не могут полностью исключить влияние переменных факторов. Настройке подлежат яркость, точка белого и контраст (гамма).

Точка белого характеризуется цветовой температурой, измеряемой в Кельвинах, и от нее зависит, как будет выглядеть белый цвет на изображении. Концепция цветовой температуры разработана в 1900 году и основана на том, что спектральный состав излучения абсолютно черного тела зависит от его температуры. Чем ниже температура, тем больше желтых оттенков, а при ее повышении начинают преобладать голубые тона. На внешний вид цвета влияют не только свойства светофильтров и пигментов, но и условия освещения. Максимальная точность цветовоспроизведения достигается, когда цветовая температура соответствует условиям освещения при просмотре изображения на входе и на выходе.

Гамма-кривая описывает зависимость между входными значениями и соответствующими им уровнями яркости пикселей. Она влияет на распределение светлых и темных тонов в изображении. В отсутствие системы управления цветом условия просмотра можно скорректировать, сопоставив контраст изображения на мониторе и в оригинале. Специализированное программное обеспечение, как правило, позволяет задать параметры гамма-кривой.

- Цветные многокрасочные и цветопробные принтеры также нуждаются в калибровке. Устройства прямого вывода цвета, использующие технологии термовоскового переноса, сублимации красителей или электрографии, имеют линейную передаточную характеристику, однако они тоже не застрахованы от отклонений, вызванных износом и воздействием окружающей среды. Эффективная система управления цветом должна учитывать эти факторы, чтобы обеспечить соответствие оборудования существующим спецификациям. Ряд подобных устройств оснащен встроенными средствами калибровки, а некоторые из них используют в этих целях специализированное программное обеспечение.
- Фотонаборный автомат (ФНА, имиджсеттер): перед выводом изображения на фотопленку оператор должен убедиться, что устройство откалибровано. Программа настройки ФНА позволяет задать работу с фотопленкой максимальной оптической плотности ( $D_{max}$  до 4.0) и снизить погрешность передачи полутонов до 2%.
- Системы изготовления цветопробы с фотоформ и пробопечатные станки: Спецификации SWOP предусматривают систему калибровки для фототипии и традиционной офсетной печати, позволяющую учесть плотность краски, цвет бумаги и допуски по растаскиванию точек. Цветопроба, изготовленная с пленок (фотоформ) или полученная при помощи цифровых методов, позволяет задать тип носителя, параметры красителей и отдельных слоев, чтобы имитировать условия печати.

Аппаратно-независимого цвета в природе не существует, однако разработана соответствующая концепция. Цвет

в очень большой степени зависит от устройства воспроизведения, поэтому добиться точного соответствия между исходным и результирующим значениями практически невозможно. Метод традиционной офсетной печати по определению не может обеспечить точную передачу цветов. Разработаны системы, которые позволяют получить реалистичное изображение на мониторе, создать цветопробу, изготовить фотоформы и печатные формы, но то, что мы видим на промежуточных этапах, отнюдь не всегда совпадает с тем, что мы получаем в итоге на тиражном оттиске и в тираже.

## Профилирование

Профилирование призвано скомпенсировать отклонения в воспроизведении цвета тем или иным устройством. На данном этапе определяется взаимосвязь между его цветовым охватом и аппаратно-независимым цветовым пространством. На основании профилей устройств и их тестирования определяется, какой цвет будет получен на устройстве вывода при заданном значении на входе и какое значение будет присвоено известному значению цвета устройством ввода. Информация о цветовом охвате устройства служит для того, чтобы оповещать пользователя о выходе за его пределы.

Данная информация обычно записывается и распространяется в виде профилей — цифровых файлов, описывающих цветовой охват устройства:

- при профилировании устройств возможно использование различных цветковых моделей;
- RGB — основана на аддитивном синтезе цвета; компоненты принимают значения от 0 до 255 (24-битный цвет);
- CMYK - использует субтрактивный принцип получения цвета на основе

голубого, пурпурного, желтого и черного красителей, количество каждого из которых варьирует от 0 до 100%;

- CIE — включает две модели, в качестве координат которых выступают цветовой тон (оттенок), насыщенность и яркость. Они разработаны на основе формализованного представления о типичной реакции человеческого глаза, обобщенного в виде концепции стандартного наблюдателя 1931 и 1964.

**Профилерование сканера:** Для профилирования устройств ввода в Eastman Kodak был разработан набор тестов Q60 для прозрачных и непрозрачных носителей. Он лег в основу международного стандарта IT-8, разработанного соответствующим подкомитетом Комитета по стандартизации в области полиграфических технологий. Профилерование выполняется специализированным программным обеспечением, которое измеряет считанные сканером значения цветов тестовых мишеней и сравнивает их с данными из таблицы пересчета.

**Профилерование принтера:** Исследовательские организации, такие как GATF RIT, UGRA и FOGRA, а также ряд компаний-производителей разработали тест-карты для профилирования и управления параметрами печатных машин. Цвета на отпечатанных образцах измеряются с помощью спектрофотометра и полученные значения в координатах CIE хуз или CIE  $L^* a^* b^*$  заносятся в профиль устройства.

**Профилерование монитора:** Профили для наиболее распространенных мониторов предлагают разработчики систем управления цветом, однако стоит иметь в виду, что они дают нормальный результат лишь в том случае, если устройство отвечает спецификациям производителя. Любое изменение яркост-

ти или контраста может нарушить точность цветопередачи.

Залогом успешной работы с цветом является четкое представление о границах цветового охвата каждого из используемых устройств. В этом призвана помочь диаграмма цветности, которая строится на основе пересчета координат CIE  $L^* a^* b^*$ . Изменению цветового тона — оттенка (Hue) на графике соответствует движение по периметру, насыщенность (Saturation) увеличивается с удалением от центра к краю, а в центре располагается белый цвет. Яркость определяется величиной Value.

Цветовой охват негатива или диапозитива превосходит охват печатного полутонового изображения, т. к. прозрачные оригиналы обладают значительно более широким диапазоном оптической плотности и насыщенности. Динамический диапазон непрозрачного оригинала, с одной стороны, ограничен цветом запечатываемого материала, с другой — максимальной плотностью красочного слоя.

Цветовой охват монитора также можно нанести на диаграмму цветности. По форме и площади он отличается от охвата печатающего устройства. Черный цвет в этом случае представлен минимальным значением интенсивности свечения, поэтому он не такой плотный, как на бумаге, однако насыщенность цветов и яркость монитора гораздо больше.

## Преобразование цветов

Преобразование оттенков цвета представляет собой «перевод» цветовых данных изображения из цветового пространства одного устройства в цветовое пространство другого. Это преобразование необходимо, т. к. изображение — как на экране, так и на принтере — должно

выглядеть как можно ближе к оригиналу. Поскольку цветовой охват выводных устройств, как правило, меньше, чем у оригинала, цвета последнего должны быть принудительно приведены к цветовому охвату устройства. Данный процесс называется сжатием цветового охвата.

Существуют три вида преобразования цветов:

1. **Фотографический** (также известный как перцептивный). Используется для фотографических изображений с непрерывным тоном и поддерживает относительный диапазон цветов фотографии. При этом его белые участки не содержат краску, а черные передаются с помощью самого темного из воспроизводимых цветов.
2. **Плащечный**. Наиболее эффективен для преобразования смесевых цветов и обеспечивает абсолютное цветовое соответствие. Цвета, включенные в цветовой охват устройства, остаются идентичными, а те, что выходят за его пределы, передаются наиболее близким по цветовым характеристикам.
3. **Презентационный**. Предназначен для ярких насыщенных иллюстраций и графики, используемых в деловых презентациях. Этот способ преобразования придает цветам особые чистоту и насыщенность, сообразно ограничениям печатного устройства.

Преобразование цветов требует сжатия тонового диапазона. Сжатие создает иллюзию того, что оттенок, насыщенность и тоновое значение цвета согласуются с запечатываемым материалом и возможностями выводного устройства, однако в действительности этот метод подразумевает определенные потери.

### «Переносной» цвет

Аппаратно-независимым называется цвет, параметры которого закодированы

таким образом, чтобы любое устройство отображало их без изменений. Люминофоры RGB различаются от монитора к монитору, а пигменты CMYK — от печатной машины к машине, так же как одни и те же тоновые значения цвета будут воспроизведены по-разному в зависимости от запечатываемого материала и набора красок. Для пространств RGB и CMYK не существует универсального стандарта, так же как не существует эталонного белого цвета монитора или бумаги.

Лучшим решением для правильного преобразования цветов является использование эталонного пространства, не зависящего от люминофоров или пигментов. Международная комиссия по освещению (Commission International de l'Eclairage, CIE) разработала стандарты, основываясь на посылке, что измерение цветовых характеристик объекта невозможно без учета особенностей источника света и восприятия наблюдателя. В 1931 году пространство CIE XYZ, использовавшее понятия стандартного наблюдателя, стандартного освещения и угла наблюдения, стало основой для всех последующих цветовых пространств, разработанных Комиссией CIE.

Система CIE предполагала сравнение цветов на одинаковом носителе. Современные технологии позволяют сравнивать цвета, нанесенные на различные материалы, а аппаратно-независимые цвета отображаются одинаково на всех выводных устройствах. На это система CIE не была рассчитана.

### Контроль качества

Контроль качества — это наука, поэтому к этой работе необходимо привлекать специалистов по колориметрии и печатным технологиям. Спектрофотометры, колориметры и денситометры — наиболее распространенные инструменты кон-

троля качества. Спектрофотометр измеряет точки электромагнитного спектра. Колориметр — свет наподобие человеческого глаза, а денситометр предназначен для измерения оптической плотности красок и пигментов.

Управление цветом основывается на обеспечении работы всех устройств технологической цепочки согласно их спецификациям. Несмотря на то, что сама по себе калибровка не гарантирует попадания в цвет, она помогает избавиться от многих переменных факторов, тем самым обеспечивая работу всех устройств согласно неким стандартам. Стандарт SWOP (Specifications for Web Offset Publications, спецификации для рулонной офсетной печати) используется в традиционной офсетной печати в качестве системы калибровки и регламентирует краски, цвет и покрытие бумаги, оптическую плотность плашки и растискивание растровой точки офсетной печатной машины. Для минимизации воздействия случайных факторов весь персонал руководствуется этими спецификациями.

## Калибровка сканера

Сканеры распознают цвет по интенсивности и цвету света, отраженного от оригинала или пропущенного через него. Разделяя свет на три компонента, — красную, зеленую и синюю — светочувствительное устройство типа трубки фотомножителя (ФЭУ) или прибора с зарядовой связью (ПЗС) переводит воспринятый сигнал в цифровой формат.

Тоновые значения цветов одного и того же оригинала будут сильно различаться от сканера к сканеру. Это вызывается различиями для следующих параметров: спектрального отражения/пропускной способности оригинала, источника света сканера, спектральной пропускной способности светофильтров, спектральной

чувствительности ПЗС или фотомножителя, спектрального отклика других компонентов оптической системы.

Составление спецификации сканера направлено на определение отношения цветов оригинала и значений RGB, присвоенных ему устройством. Обычно для этого применяется контрольная шкала известных значений цветов, которые сравниваются со значениями, полученными со сканера.

Преобразование цветовых координат RGB в пространство CIE XYZ производится с помощью вычислений по матрице или создания таблиц соответствия. При построении матрицы необходимо для минимизации возможных ошибок высчитать коэффициенты преобразования. Однако возможностей для этого немного, поэтому необходимо воспользоваться таблицей соответствия цветов. В ней в качестве коэффициентов для интерполяции используются известные соответствия двух пространств.

Последним этапом в калибровке сканера является сканирование нейтрального образца, что необходимо для настройки баланса серого в светочувствительных компонентах оптической системы.

## Калибровка мониторов

Составление спецификации монитора производится с помощью измерения следующих показателей: цветности красных, зеленых и синих люминофоров, коэффициента контрастности (gamma) и точки белого. Обычно это делается на заводе-изготовителе.

Преобразование тоновых значений цветов с монитора в пространство CIE XYZ требует коррекции нелинейности, преобразования цветового пространства и сжатия цветового охвата. Коррекция нелинейности предполагает создание таблиц преобразования для трех цвето-

вых каналов. Это необходимо для правильного изменения яркостной компоненты пиксела при соответствующем изменении RGB-сигнала. Преобразование цветовых пространств происходит по той же схеме, что и у сканера. Но, поскольку, монитор в данном случае является устройством ввода-вывода, таблицы и матрицы должны создаваться как для входного, так и для выходного сигналов. Сжатие цветового охвата происходит с помощью таких же (или аналогичных) таблиц, что используются для преобразования цветового пространства.

Калибровка мониторов производится с помощью устройств, измеряющих различные участки экрана, определяя коэффициент контрастности и точку белого. Затем на основании полученных данных выполняется коррекция нелинейности.

Для вывода цветных изображений в принтерах и цветопробных устройствах применяются различные технологии. Общим для них является то, что для формирования цвета они используют субтрактивный синтез, при котором красный, зеленый и синий получают путем помещения голубого, пурпурного и желтого прозрачных пигментов на белую бумагу. Пигменты работают в качестве светофильтров, теоретически позволяя лишь одному из основных цветов отразиться от поверхности бумаги. Безусловно, существует множество факторов, влияющих на воспринимаемый цвет. Это спектральные свойства бумаги и освещение, цветовой охват принтера и диапазон его оптических плотностей.

Для составления спецификации принтера измеряется его нелинейность и цветность. Нелинейность описывает постоянные изменения тоновых значений, происходящие в четырех основных цветах. Хроматическая же характеристика определяет цветовой охват устройства.

Оба измерения производятся по напечатанной контрольной шкале сравнением ее цветов с известными значениями оригинала. Процесс преобразования в принтере происходит с помощью построения двух таблиц на основе данных спецификации. Коррекция нелинейности принтера производится путем создания таблиц преобразования, которые предстают в виде кривой тоновоспроизведения. Хроматическая компонента корректируется с помощью таблицы соответствия, составляемой на основе тех же данных спецификации.

Настольные системы обусловили необходимость в системах управления цветом, обеспечивающих точную и устойчивую цветопередачу. Идеальная система безупречно и «прозрачно» передает цвет между устройствами. На рабочей станции ей необходима возможность работы на уровне операционной системы. При этом необходимо наличие нескольких стандартных интерфейсов, которые улучшили бы совместимость программных приложений и устройств от разных поставщиков.

Файлы должны содержать кодированную информацию о цветовом пространстве. Программные приложения должны осуществлять преобразования цвета через программный интерфейс приложения (Application Program Interface, API). Спецификация устройств должна производиться с помощью профилей, содержащих информацию о цветовом пространстве и особенностях цветопередачи каждого устройства системы. Методы согласования цветов должны включать в себя программное обеспечение для цветовых преобразований в пространство CIE XYZ и обратно. Сегодня основными функциями систем согласования цветов являются: пользовательский интерфейс, инструменты калибров-

ки, предупредительный сигнал выхода за цветовой охват и имитация вывода. Интерфейс дает пользователю доступ к функциям системы из конкретной издательской программы. Иногда встречаются инструменты калибровки, с помощью которых можно откалибровать используемые устройства, а предупредительный сигнал среагирует на цвет, «выпавший» из цветового охвата одного из них. Имитация вывода позволяет пользователю предварительно просмотреть оттиск на экране монитора.

## Цветопроба

Цветопроба является неотъемлемым элементом производственного процесса типографии. Она позволяет заранее оценить внешний вид будущей публикации и сэкономить драгоценное время, бумагу и краски, внося необходимые коррективы до того, как тираж уйдет в печать.

Цветопроба — это важнейший инструмент, с помощью которого достигается точность воспроизведения цвета. Пробные оттиски создаются почти на каждой стадии технологического цикла, выполняя различные функции: одни предназначены для согласования цвета с заказчиком, другие — для обеспечения совместимости, третьи — для контроля качества и т. д.

Экземпляр, изготавливаемый для согласования с заказчиком, позволяет с достаточной уверенностью спрогнозировать результат, который будет получен при печати, и определить, какие параметры требуют модификации. На основании утвержденной пробы печатники офсетных машин осуществляют подготовку оборудования к печати тиража. При печати тиража ее используют в качестве контрольного образца для оценки качест-

ва получаемых оттисков. Если цветопроба недостаточно адекватно воспроизводит характеристики печатного процесса, это чревато значительными затратами средств и времени на переналадку оборудования и переделку печатных форм. Подобное положение вещей вряд ли устроит клиента, и даже может послужить для него основанием отозвать свой заказ.

Раньше пробные оттиски изготавливали только на специальных печатных станках с использованием стандартной бумаги и красок. Этот способ сохранился до наших дней, и по-прежнему обеспечивает наиболее точную имитацию печати с того или иного комплекта цветоделенных фотоформ. Однако он весьма трудоемок, характеризуется высокой стоимостью оттиска и может быть использован лишь на завершающих стадиях технологического цикла. К тому же подобное оборудование по карману далеко не каждому сервисному бюро.

Неудивительно, что как только появилась возможность обойтись без изготовления пробных оттисков, популярность пробпечатных станков резко пошла на убыль. Одна из наиболее распространенных альтернатив основана на контактном экспонировании изображения с цветоделенных фотоформ и его проявлении с использованием пигментов, идентичных печатной триаде.

В зависимости от особенностей реализации конкретной пробы на выходе получаются либо четыре однослойных проб, позволяющих оценить каждого цветоделенного изображения отдельно, либо одно совмещенное изображение из четырех цветоделенных, в которой четыре цветных слоя прикатываются к основе и покрываются ламинатом (*автор говорит об аналоговой цветопробе, которую русские заказчики называют «Хромалин».* — Прим. ред.). Другие



варианты предусматривают применение электрографии и цифровые системы цветопробы.

Технологию изготовления цветопробы с фотоформ активно используют службы цветоделения, поскольку с ее помощью они могут оперативно оценить достигнутые результаты. Окончательный вариант пробного оттиска фактически является договором между поставщиком услуг и заказчиком: типография гарантирует, что тиражный отпечаток не будет отличаться от пробного, а заказчик обещает, что примет выполненный заказ.

Некоторые цифровые методы цветопробы дают на выходе изображение в непрерывных тонах, то есть не позволяют воспроизвести структуру раstra. Единственный способ цветокоррекции, доступный на этапе допечатной подготовки, — это изменение количества одной или нескольких красок, что невозможно сделать, не модифицируя параметры раstra или градации изображения. Основная цель цветопробы — точно сымитировать результат, который будет получен при печати с конкретного комплекта цветоделенных фотоформ (пленок), и если эта цель не достигнута, то не имеет значения, насколько удобные и элегантные методы использованы для ее создания.

## Экранная цветопроба

Оценка цветов по изображению на мониторе — это дешевый и быстрый метод цветопробы, который не требует наличия реактивов и расходных материалов. В состав любой современной издательской системы входит цветной монитор высокого разрешения, а при сканировании к услугам оператора возможность предварительного просмотра. Надежность экранной цветопробы, в конечном счете, определяется качеством калибровки монитора.

Чтобы монитор в точности воспроизвел внешний вид будущей публикации, его нужно тщательно настроить. С развитием техники эта процедура все в большей степени автоматизируется, однако существующие технологии не настолько точны, чтобы принимать ответственные решения о цвете, не имея перед глазами бумажной копии.

Согласно принятому в полиграфии стандарту для просмотра цветных изображений необходим нейтральный фон и источник освещения с цветовой температурой 5000 К. В восприятии человека это соответствует нейтральному белому цвету, сбалансированному по оттенкам составных цветов.

Цвет сложно запомнить. Когда два варианта оттиска лежат рядом, уловить различие между ними не составляет особого труда, но стоит разнести их по разным комнатам, как сложность задачи многократно возрастает. Индустрия испытывает потребность в методе, гарантирующем точное воспроизведение электронного изображения на бумаге без изготовления фотоформ — прямой цифровой цветопробе.

Компьютерное представление цвета имеет мало общего с особенностями человеческого восприятия. В дисплее цвет формируется как комбинация трех компонентов — красного, зеленого и синего (*Red, Green, Blue — RGB. — Прим. ред.*). Число возможных оттенков определяется количеством бит на один пиксел. При 24-битной глубине цвета на каждый из основных цветов приходится по 8 бит, что дает 256 уровней интенсивности для каждого канала, или в общей сложности около шестнадцати миллионов оттенков. Необходимые комбинации обычно хранятся в таблицах пересчета (*Look-Up Table, LUT*), к которым обращается драйвер монитора.

В допечатной подготовке преобладает субтрактивный синтез цвета на оттиске на основе голубой, пурпурной, желтой и черной красок. При выводе на монитор они преобразуются в модель RGB с помощью таблицы пересчета. Шаг между ее элементами — величина постоянная, а это плохо согласуется с психофизиологическими закономерностями, которым подчиняется человеческое зрение. При перемещении по таблице пересчета мера визуального различия между двумя соседними элементами изменяется в зависимости от того, к какой части спектра они принадлежат. В области светлых тонов глаз более чувствителен к желтым, нежели к синим оттенкам. Поэтому чтобы две синие точки на экране воспринимались как различные, они должны отстоять друг от друга на несколько строк, в то время как для двух желтых будет достаточно одного шага.

Элементы пользовательского интерфейса, позволяющие осуществить выбор цвета, имеют вид палитр, цветовых дисков или шкал. Предусмотрена также возможность задать явно значения компонентов RGB, CMYK или другой цветовой модели. Программные пакеты, как правило, предоставляют пользователю выбор использовать ту или иную комбинацию управляющих элементов. Но, в силу фундаментальных различий в принципах работы компьютера и механизмов человеческого зрения, работа с цветом полна неожиданностей.

Так, модификация одного из значений RGB или CMYK далеко не всегда дает предполагаемый эффект. Дело в том, что изменение светлоты автоматически влечет за собой изменение насыщенности. Поэтому, чтобы получить, например, более яркий и насыщенный красный цвет, требуется совершенно неочевидным образом изменить значения RGB-компо-

нентов. Простым увеличением количества красного тут не обойтись, поскольку при этом также повышается светлота.

В модели CMYK параметры цвета регулируются значениями красок трех основных цветов и черного. Чтобы повысить яркость красного, надо убавить голубой и черный краски и увеличить количество желтой и пурпурной.

### Цветопроба и оценка качества выполнения технологического процесса

Цветопроба, изготавливаемая на различных стадиях технологического цикла, позволяет оценить его эффективность и представить себе внешний вид будущего издания. Это сокращает элемент неожиданности и гарантирует соответствие конечного результата требованиям и ожиданиям заказчика. В зависимости от своего места в процессе создания печатного продукта цветопроба выполняет различные функции:

- Сканирование: установка цветового баланса, предварительная цветокоррекция и контроль размеров, углов раstra и приводки.
- Спуск полос: проверка размеров, кадрирования, раскладки по цветам, межполосных переходов и размещения иллюстраций, углов раstra, надпечатки и приводки.
- Изготовление печатных форм: определение поведения растровой точки (увеличение или уменьшение), оценка позиционирования, приводки красок, цвета и других параметров.
- Печать: утвержденный заказчиком оттиск выступает в качестве контрольного образца для отслеживания качества печати, оптической плотности красок, цветового баланса (*речь идет о «балансе по серому»*. — Прим. ред.) и приводки. Он заменяет

собой подписной лист для отправки тиража в печать.

- Переплет: проверка макета, размеров, параметров обрезки, фальцовки, тиснения, печати в край, полей, межполосных переходов и т. д.

## Офсетная цветопроба

Долгие годы единственным инструментом создания цветопробы оставались пробопечатные станки. Данная технология подразумевает изготовление и установку печатных форм в пробопечатный станок, настройку станка и печать нескольких оттисков. Трудоемкость и необходимость в использовании дорогостоящих материалов (печатные формы) и оборудования определяют высокую себестоимость получаемых таким способом отпечатков. Для получения пробных оттисков можно использовать и печатные машины, на которых печатают тираж (тиражные печатные машины). При этом получают самое высокое соответствие между пробным и тиражным оттисками (*автор говорит о самой дорогой пробе — машинной. — Прим. ред.*). Для сокращения издержек, сопряженных с использованием тиражных машин, были разработаны специализированные решения. Однако затраты на рабочую силу остаются на прежнем уровне, поскольку изготовление пробы, как и раньше, требует значительного времени.

Пробные оттиски, изготовленные на пробопечатном станке обладают тремя основными достоинствами:

- Они производятся с использованием реального натиска, тиражных красок и бумаги.
- Можно получить большое число оттисков при разумном уровне затрат. Рекламным агентствам обычно требуется несколько экземпляров пробы для распространения ее среди потенциальных клиентов и типографий.
- Не составляет особого труда изготовить шкальные оттиски (*шкальный оттиск — оттиск, полученный на пробопечатном станке с пробной печатной формы отдельно для каждой из печатных красок, служащий для контроля допечатного (фотографического и формного) и печатного процессов. К шкальным оттискам относятся также оттиски в две и три краски, нанесенные в той последовательности, какая принята для печатания тиража. — Прим. ред.*) и пробные брошюры. Шкальные оттиски полезны в тех случаях, когда публикацию в четыре краски печатают на одно- и двухкрасочных машинах.

Многие заказчики убеждены, что готовый продукт будет выглядеть в точности как цветопроба. К сожалению, это не так. Печатные машины отличаются друг от друга не только конструкцией, но и качеством сборки. Даже два экземпляра одной модели не обеспечивают идентичного краскопереноса, поскольку он определяется множеством факторов, таких как: квалификация персонала, сорт бумаги, оптическая плотность красок, состав и кондиция валиков и офсетного полотна, баланс «вода-краска» (в офсетной печати), давление между валиками и цилиндрами. Даже если установить печатные формы, с которых был сделан оттиск, в ту же самую машину, взяв те же краски и бумагу, нет никакой гарантии, что новые отпечатки будут совпадать со старыми.

Офсетная цветопроба (*речь идет о пробных оттисках, изготовленных на офсетных пробопечатных станках. — Прим. ред.*) не в состоянии обеспечить полное соответствие между пробным и тиражным оттисками, даже если они получены одним и тем же персоналом на одной и той же машине с исполь-

зованием одних и тех же материалов. Таким образом, при работе с цветопробой необходимо учитывать наличие погрешности и вносить соответствующую поправку. Несколько иначе обстоит дело с глубокой печатью, в которой пробные оттиски, как правило, изготавливаются на тиражном оборудовании. Впрочем, ситуация может измениться с распространением глубокой автотипии.

### Стандартное освещение

Одним из важнейших условий просмотра является освещение, поскольку в лучах лампы накаливания цвета на оттиске будут выглядеть иначе, чем при использовании лампы дневного света. По этой причине был разработан стандарт D5000 или D50, предписывающий использование источника освещения с цветовой температурой 5000 К. Окружающие предметы также влияют на восприятие цвета, поэтому, определив стандартный фон, мы исключаем еще один фактор нестабильности. В качестве фона идеальным был признан нейтральный серый. Чтобы удовлетворить данные требования, в полиграфии, как правило, используют специальные просмотрные устройства и кабины.

Неуклонное следование указанным стандартам на каждом этапе производственного процесса снижает риск конфликта интерпретаций, что позволяет избежать многих проблем с цветопередачей. Затраты на внедрение соответствующих форм контроля качества минимальны. В качестве одного из нехитрых орудий ремесла можно рекомендовать метамерный образец, который меняет свой цвет, если освещение не соответствует стандарту D50.

### Технология Hi-Fi Color

Триадные краски (желтая, пурпурная, голубая и черная, — СМΥΚ — Прим.

ред.) позволяют воспроизвести лишь часть цветов модели RGB. Конечный результат нередко бывает откровением для заказчика. Цвет, чаще всего верен, но с оттенком, яркостью и насыщенностью возникают проблемы. Именно это вызвало к жизни технологию Hi-Fi Color (цвета высокой верности), обеспечивающую повышенное качество воспроизведения цветов за счет увеличения числа печатных красок (при синтезе цвета на печатном оттиске в процессе печати. — Прим. ред.).

В 1987 году Гарольд Крупперс (Harold Kruppers) выпустил цветовой атлас с расширенным цветовым охватом на основе четырех традиционных красок, а также красной, зеленой и синей. Данная методика не предполагала отхода от традиционной структуры растра, так как для печати одной точки применялось не более трех цветных красок.

В 1990 году на выставке Dgura компания Linotype-Hell продемонстрировала технологию печати с использованием семи красок, а в 1992 году Миллс Дейвис (Mills Davis) и Дон Карли (Don Carli) объявили о межотраслевой инициативе Davis Hi-Fi Project. Интерес к проекту рос, по мере того как увеличивалось число программ с поддержкой Hi-Fi-цветоделения, повышалась скорость работы RIP-процессоров и компьютеров, развивались технологии стохастического растрирования и печати без увлажнения.

(В полиграфии полноценный синтез цвета на оттиске при автотипном воспроизведении цветных оригиналов начинается при синтезе с применением не менее трех базовых независимых красок разного цвета, дающих при смешении в равных количествах черный или близкий к черному цвету оттенок. Причем даже в тех случаях, когда общее число кра-

сок (ранее в литографии оно приближалось к 20) значительно большее, синтез все равно остается трехцветным.

Однако здесь необходимо акцентировать внимание читателя на следующем положении: принципиальное значение имеют случаи воспроизведения оригиналов на оттиске одной и тремя красками, все остальные случаи группируются вокруг них.

Многолетняя практика и исследования показали, что можно получить репродукции, по цвету не совпадающие с оригиналом на многих или даже на всех участках изображения и вместе с тем при отсутствии оригинала воспринимающиеся потребителями как высококачественные. Советский ученый Н. Д. Ньюберг (1899-1967) назвал их психологически точными.

Для того чтобы повысить насыщенность цветного изображения на оттиске, полученном офсетной печатью, и расширить, таким образом, цветовой охват, некоторые авторы предлагали использовать как наиболее рациональную форму увеличения числа красок для синтеза цвета дублирование цветных красок, применяемых в трехцветной печати (см.: Ньюберг Н. Д. Цветная фотомеханическая репродукция. М.; Л.: ГИДП, 1941).

Так, вместо одной желтой, одной голубой и одной пурпурной можно применять две желтые, две голубые и две пурпурные. По ряду причин наиболее целесообразно применять разносветлотные и разнонасыщенные краски, например, голубую (более светлую и менее насыщенную), пурпурную почти красную (менее светлую и более насыщенную) и пурпурную почти розовую (более светлую и менее насыщенную). Подобные пары красок,

кроме различия по светлоте и насыщенности, могут иметь и некоторые различия в цветовом тоне.

Шестикрасочный цветовой синтез в офсетном репродуцировании получил значительное распространение в СССР в 40-50-е гг.

Если вдуматься и провести аналогию, то получается, что идея технологии hexachrome и технологии Hi-Fi color применяли в практике полиграфии СССР уже в 50-е годы прошлого века. — Прим. ред.)

В первую очередь новшество было принято на вооружение в высокохудожественной печатной продукции и там, где требуется максимально точное воспроизведение цвета. Перспективные сферы использования — создание «глянцевых» каталогов, годовых отчетов, подарочных изданий, формуляров сделок, этикеток, географических карт, рекламных стендов, плакатов, научной графики и открыток, а также печать на тканях и упаковке. Некоторые аспекты применения новой технологии проработаны весьма детально. Так, при оцифровке изображений есть возможность выбрать модель RGB или CMY. Главное не ошибиться с выбором, так как корректировать цвета на нескольких цветоделенных изображениях — занятие не из легких. Впрочем, корректировку можно выполнять до цветоделения. Существуют три основные модели Hi-Fi-цветоделения, поддерживаемые специализированным программным обеспечением:

- Big Gamut CMYK;
- CMYK+Special;
- Hexachrome.

В первой модели расширение цветового охвата достигается несколькими приемами, в частности, надпечаткой красок CMY с трех дополнительных печатных форм. CMYK+Special содержит

семь цветных сепарации (СМΥК + RGB) и, аналогично предыдущей модели, предусматривает надпечатку красок с дополнительных печатных форм.

Система Hexachrome от компании Pantone помимо красок СМУ использует оранжевый, зеленый и черный. Ее популярность в США объясняется тем, что шестикрасочных печатных машин там гораздо больше, чем семи- и восьмикрасочных. Еще одним преимуществом Hexachrome является гибкая система настроек.

## Цветовые преобразования

В цветопередаче успех определяется шестью составляющими, имя которым:

- баланс серого;
- воспроизведение тонов;
- сжатие тонового диапазона;
- цветокоррекция;
- резкость и детализация изображения;
- памятные цвета.

### Баланс серого

Баланс серого определяет способность печатной машины воспроизводить абсолютно нейтральный цвет, что требует соблюдения точных пропорций между голубой, пурпурной и желтой красками. Чтобы найти требуемое соотношение, выполняют тестовый прогон с использованием тиражных печатных форм, машины и красок. Тест на «баланс по серому» также известен под названием тест на нейтральность, либо эквивалентную нейтральную плотность. Для этих же целей служит шкала тонопередачи и нейтральной оптической плотности, разработанная в Рочестерском технологическом институте (Rochester Institute of Technology, RIT). Обычно для достижения баланса требуется равное количество пурпурной и желтой красок и несколько

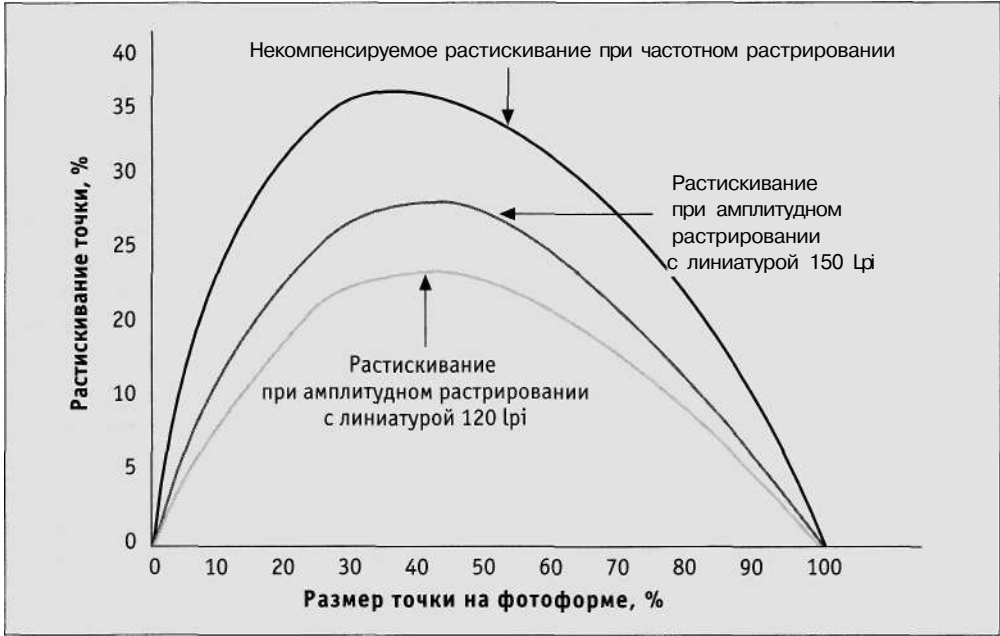
большее — голубой. Характерные значения для рулонной офсетной печати на мелованной бумаге составляют:

	Света	Средние тона	Тени
<b>Голубая</b>	<b>7%</b>	<b>63%</b>	<b>97%</b>
<b>Пурпурная</b>	<b>5%</b>	<b>50%</b>	<b>90%</b>
<b>Желтая</b>	<b>5%</b>	<b>50%</b>	<b>90%</b>

Впрочем, эти цифры не стоит возводить в абсолют. Для каждой конкретной машины и условий печати необходима индивидуальная настройка. Если пропорции не соблюдены, то на оттиске появляются цветные оттенки, которые заметны не только в нейтральных областях, но и на всем изображении, особенно в светах. Предполагается, что если удалось настроить «баланс по серому», то все системы, участвующие в воспроизведении цвета, откалиброваны точно. Поэтому крайне важно сделать это в первую очередь, до использования других приемов цветокоррекции, иначе все труды могут пойти насмарку.

### Воспроизведение тонов

В монохромном режиме тона — это градации серого в диапазоне от 0 (белый) до 100% (черный). На цветном изображении они представлены промежуточными уровнями между самым светлым и самым темным значениями того или иного цвета. При печати важно добиться точной передачи не только оттенков цвета, но и тонов. Это отнюдь не тривиальная задача, так как на пути от оригинала до готового оттиска изображение подвергается воздействию самых различных факторов. Следует иметь в виду, что основным условием корректной передачи тонов является нормальный контраст.



**Растискивание — это реальность, с которой надо считаться.**

Контраст — это разница между самым светлым и самым темным участками изображения. При этом основную смысловую нагрузку несут значения в интервале между средними и светлыми тонами, так как именно на него приходится пик чувствительности человеческого глаза. Корректное воспроизведение тонов относится к важнейшим критериям качества изображения.

Одно из препятствий на пути к достижению желаемого результата — происходящее при печати растискивание. Этим термином принято обозначать увеличение площади точки на бумаге, по сравнению с ее размерами на фотоформе и печатной форме. Величина растискивания зависит от множества факторов и имеет максимум в области средних тонов. В результате 50%-ная точка на печати имеет размер 70% (увеличение составляет почти 20% в рулонной офсетной печати).

Увеличение размера точек затемняет изображение по сравнению с оригиналом

(это особенно заметно в средних тонах), и таким образом снижает его контрастность. Чтобы нейтрализовать влияние растискивания, необходимо соответствующим образом уменьшить размер точки. Точная настройка компенсационной кривой позволяет получить на выходе корректное воспроизведение тонов.

### Сжатие тонового диапазона

Как и в предыдущем случае, здесь мы имеем дело с одним из ограничений, накладываемых технологией печати. Дело в том, что существующие методы не в состоянии воспроизвести весь диапазон оптической плотности оригинала. Если плотность качественного оригинала достигает 3,0 Dmax, офсетная печать четырьмя красками даже при использовании мелованной бумаги может обеспечить не более 1,8 (на сегодняшний день максимальная суммарная оптическая плотность для триадных красок СМΥК на оттиске в 2,1 уже возможна. — Прим. ред.).

Разумеется, не все оригиналы имеют одинаковый динамический диапазон. Плотность 3,0 характерна для диапозитивов, а стандартная цветная фотография это значение не превышает 1,9. Чтобы обеспечить максимально точное воспроизведение оригинала, еще на этапе допечатной подготовки требуется внести в изображение определенные коррективы. За счет сжатия тонового диапазона печатное изображение выглядит «почти как настоящее», хотя по оптической плотности краска уступает оригиналу.

## Цветокоррекция

В наше время этот термин часто употребляют в широком смысле, обозначая любую модификацию цветов. Однако основное назначение цветокоррекции — скомпенсировать наличие примесей в составе печатных красок, влекущее за собой искажение оттенков изображения.

Субтрактивная модель предполагает, что каждый пигмент поглощает излучение одного из основных цветов и отражает свет остальной части спектра. К примеру, голубой краситель должен поглощать красный свет, отражая синий и зеленый (которые в сочетании дают голубой). Схожим образом, пурпурный, в теории, поглощает зеленый свет, отражая красный и синий, а желтый — поглощает синий свет, отражая красный и зеленый.

На практике требуемая избирательность поглощения и отражения остается недостижимой из-за содержащихся в пигментах примесей. Корректировка отклонений в составе красителей и называется цветокоррекцией. Она осуществляется вычитанием необходимого количества посторонних цветов из каждой краски.

Характер отклонений в составе пигментов можно представить следующей схемой:

Голубой = Голубой + Пурпурный + Желтый;

Пурпурный = Пурпурный + Желтый + Голубой;

Желтый = Желтый + Пурпурный.

Наибольшее количество примесей содержится в пурпурной краске, наименьшее — в желтой.

Как упоминалось, термином «цветокоррекция» нередко обозначают любые манипуляции с цветом, однако после сказанного выше очевидно, что какие бы действия мы не предпринимали, нельзя избавиться от искажения оттенков, пока не будут внесены поправки на состав используемых пигментов. Именно поэтому важно определиться с набором красок еще на этапе допечатной подготовки.

## Резкость изображения

Одним из важнейших критериев качества изображения является его резкость. Даже если воспроизведение тонов и оттенков на высоте, но отпечаток не передает необходимых деталей оригинала, не стоит рассчитывать на благосклонность заказчика.

Резкость изображения в первую очередь зависит от частоты снятия (замера) данных сканером с изображения. Если число считанных значений цвета ниже некоторого предела, это влечет за собой потерю информации о деталях. Разумеется, на резкость изображения влияют и другие факторы (например, впитывающая способность бумаги), однако первое, на что стоит обратить внимание, это настройки сканера.

Существует ряд приемов, позволяющих повысить детализацию изображения на этапе допечатной подготовки.

## Памятные цвета

Восприятие цвета носит субъективный характер. Не зря говорится, что на вкус и



цвет товарища нет. Даже при одинаковом освещении каждый человек видит цвет по-своему. Однако есть цвета, которые прочно ассоциируются в нашем сознании с тем или иным объектом. Всем известно, что небо может быть желтым, багряным или черным, однако первый цвет, который приходит на ум при его упоминании, это голубой. Это характерный пример так называемого «памятного» цвета, восприятие которого определяется предыдущим опытом наблюдателя.

Осознает ли это человек или нет, но он склонен больше доверять своей памяти, чем тому, что находится перед его глазами. Основные разногласия возникают по поводу оттенка, а не самого цвета. Принято считать, что на стадии утверждения пробного оттиска происходит сравнение печатного изображения с оригиналом. Однако исследования показали, что на подсознательном уровне наблюдатель сравнивает полученные цвета с теми, которые хранятся в его памяти.

С этим необходимо считаться и при оценке качества изображения. Человек опирается на предшествующий опыт, поэтому даже если цвета печатного изображения на оттиске не совпадают с оригиналом, они могут отвечать ожиданиям наблюдателя. Тем сложнее задача, которую приходится решать специалисту по дпечатной подготовке.

Этапы цветокоррекции:

#### **Шаг 1**

- Установка точки белого (Highlights);
- Image > Adjust > Curve;
- определите область изображения, требующую коррекции;
- с помощью градационной кривой внесите необходимые изменения;
- нажмите ОК.

#### **Шаг 2**

- Установка точки черного (Shadows);
- Image > Adjust > Curve;

- определите область изображения, требующую коррекции;
- с помощью градационной кривой внесите необходимые изменения;
- нажмите ОК.

#### **Шаг 3**

- Устранение нежелательных оттенков;
- Image > Adjust > Curve;
- определите посторонний оттенок по нейтральному участку изображения;
- с помощью градационной кривой устранили нежелательный оттенок;
- нажмите ОК

#### **Шаг 4**

- Коррекция тона;
- Image > Adjust > Curve;
- определите, какие тона нуждаются в коррекции (света или тени);
- с помощью градационной кривой отрегулируйте общий уровень яркости и контрастности;
- нажмите ОК.

#### **Шаг 5**

- Коррекция цвета;
- Image > Adjust > Hue/Saturation;
- с помощью ползунка установите требуемый уровень насыщенности цвета;
- нажмите ОК

#### **Шаг 6**

- Нерезкое маскирование;
- Filter > Sharpen > Unsharp mask;
- настройте параметры с учетом печатного размера изображения и характеристик устройства вывода;
- нажмите ОК.

## UCR, GCR и UCA

Передача нейтральных тонов — один из ключевых моментов в цветной многокрасочной печати. Ниже кратко рассматриваются методы, используемые при цветоделении: удаление цветов из-под черного (UCR), замещение серой компонентой (GCR) и добавление цветов под черный

(UCA). Подробнее они рассматриваются в разделе, посвященном оцифровке изображений.

Метод UCR затрагивает только нейтральные участки изображения. Равные количества голубой, пурпурной и желтой красок замещаются черной. Алгоритм учитывает требования спецификаций для рулонной офсетной печати (SWOP), поэтому общий лимит краски (суммарное количество четырех красок на оттиске) составляет 300%.

Метод удаления цветов из-под черного упрощает процесс печати (особенно в случае отсутствия сушки). Когда общий лимит краски превышает 300%, возникают такие проблемы, как перетаскивание, отмарывание и слияние точек раstra в тенях изображения. Метод UCR позволяет их избежать, за счет чего сокращаются затраты времени на приладку печатных машин и снижается расход дорогостоящих цветных красок.

При сравнении оттиска, подготовленного с использованием метода UCR, с оригиналом выясняется, что нейтральные тона на нем выглядят холоднее (за счет меньшего размера печатной точки цветных красок). В областях, где присутствуют три цветные краски, нейтральные тона заметно светлее (благодаря замещению компонентов CMY). В светах изображения видимых различий не наблюдается.

Метод GCR также замещает комбинации цветов CMY черным, но данный алгоритм выполняет замену по всему изображению, где присутствуют при синтезе цвета три цветные краски, вне зависимости от того, этот участок изображения серый или цветной. В цветных областях он удаляет «лишний» цвет вкупе с равным количеством двух остальных цветов, замещая их черной краской. Преимущество от использования GCR аналогичным тем, которые дает UCR. Кроме того,

этот метод обеспечивает более стабильную передачу нейтральных значений и более надежный контроль цветопередачи на больших тиражах (минимизация сдвига оттенков). В целом GCR имеет более глобальный эффект по сравнению с UCR, поэтому 100%-ное замещение серой компонентой - это, обычно, слишком много.

Полная замена равных значений CMY черным делает изображение холоднее. Чтобы этого избежать, уменьшают процент замещения красок, либо применяют метод добавления цветных красок под черный (UCA) в нейтральных областях. Это позволяет скомпенсировать сдвиги оттенков и вернуть теням теплоту. Оттиск, подготовленный с использованием метода GCR, может разительно отличаться как от оригинала, так и от UCR-версии. В областях, где в оригинале присутствуют четыре краски, черные и нейтральные цвета выглядят гораздо холоднее и не имеют коричневого оттенка. Черный цвет имеет большую оптическую плотность. На красном заметен сдвиг оттенка, но остальные цвета достаточно точно соответствуют оригиналу. На сепарациях CMY цвета очень насыщены, наблюдается недостаток деталей и отсутствие нейтральных тонов. Информация о деталях и нейтральных тонах в этом случае содержится в цветоделенном изображении для черной краски.

### **Цифровая цветопроба**

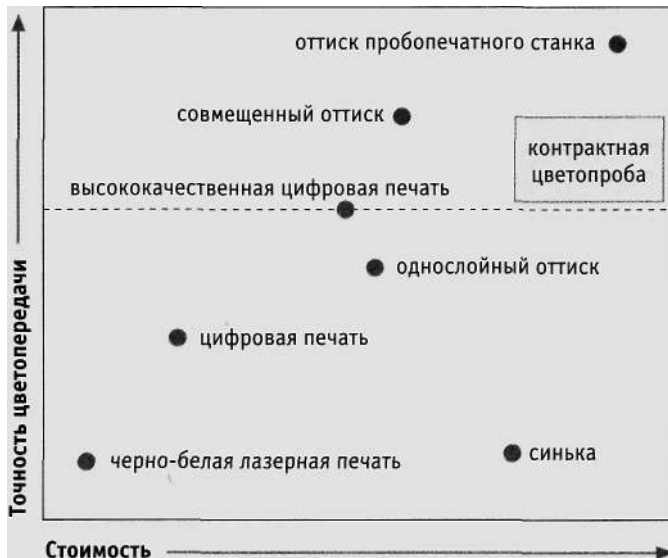
Цветопроба — это важнейший способ обмена информацией между дизайнером и печатником. Пробные оттиски позволяют еще на ранних этапах прогнозировать внешний вид будущей публикации. В недалеком прошлом для этого применялись исключительно аналоговые методы, однако с внедрением в полиграфию средств вычислительной техники все большую актуальность приобретает циф-

ровая цветопроба. Настольные издательские системы расширили простор для творчества. Художник и дизайнер в наше время манипулируют изображениями на компьютере. Новые условия диктуют необходимость контролировать результаты их работы на самых ранних этапах, чтобы сократить затраты на пленки и реактивы.

Экспансия настольных компьютеров и цифровых систем стимулировали разработку новых технологий цветопробы, к числу которых, среди прочих, относятся лазерная, термовосковая, сублимационная и струйная печать (пузырьковая и непрерывная). Чтобы правильно оценить возможности того или иного устройства, необходимо иметь представление о принципах его работы и существующих ограничениях.

Одно из достоинств цифровых методов — высокая мобильность. Компьютерные сети дают возможность моментально доставить электронный вариант изобра-

жения в необходимое место и вывести его на печать, что позволяет сэкономить на услугах почты. Впрочем, основным критерием оценки той или иной системы цветопробы остается точность воспроизведения условий печати. Современные цифровые методы позволяют получить оттиски, качество которых отвечает самым высоким требованиям, предъявляемым к коммерческим изданиям. Некоторые цветопробы, такие как KPG Approval, имитируют структуру растровой точки, позволяют обнаружить муар, размытие в светах, слияние точек в тенях и избыток той или иной печатной краски в любой области изображения. Устройства, эксплуатируемые основной массой пользователей, на порядок дешевле, однако получаемые на них оттиски чаще всего могут применяться лишь как композиционная цветопроба (о композиционной цветопробе подробнее смотри далее. — Прим. ред.).



Существует множество различных технологий, однако наибольшее распространение получила контрактная цветопроба, которая позволяет в максимальной степени учесть особенности печатного процесса.

## Композиционная и контрактная цветопроба

Цифровые устройства вывода подразделяются на две категории. Системы первой группы позволяют получить отпечатки, пригодные лишь для предварительной оценки верстки и дизайна. В этом случае речь идет о композиционной, или спусковой цветопробе. Ко второй относятся решения, обеспечивающие точное воспроизведение цвета и нередко структуры и углов наклона раstra. Пока они не получили в полиграфии статус стандарта и игнорируются некоторыми наиболее авторитетными игроками рынка. Однако увеличение доли цифровых методов в производственном процессе типографии, распространение технологии прямого экспонирования пластин (Computer-to-Plate, CtP) и постоянное совершенствование характеристик цветопробных устройств рано или поздно обеспечат им всеобщее признание.

Чтобы увереннее ориентироваться в многообразии предлагаемых решений, сначала необходимо выяснить, на какую сферу применения они рассчитаны. Для композиционной цветопробы подходят устройства, использующие технологию термовоскового переноса (Tektronix Phaser), электрографию (EFI Fiery и CLC), струйную (Hewlett-Packard) и лазерную печать (QMS Magicolor). Для контрактной цветопробы применяются решения на основе сублимации красителей (Imation Rainbow) и непрерывной струйной печати (Iris), а также цифровые системы с имитацией раstra (KPG Approval).

К основным функциям композиционной цветопробы относятся: общая оценка цветового дизайна, проверка расположения элементов оформления и текста, контроль раскладки по составным цветам и т. д. Полноценная контрактная цветопроба позволяет оценить качество вос-

произведения цвета, проверить приводку и определить точный размер кегля.

## Приводка

Для цифровых систем вопрос о приводке неактуален. Однако традиционная (аналоговая) совмещенная цветопроба изготавливается последовательным наложением четырех пигментных слоев (по одному на каждую из печатных красок) на белую подложку, что чревато ошибками совмещения.

Однослойные аналоговые пробы оператор выравняет на глаз, что также вносит некоторый элемент случайности. Цифровые методы позволяют исключить влияние человеческого фактора.

## Условия печати

Под условиями печати принято подразумевать характеристики печатной машины и расходных материалов. При изготовлении пробного оттиска необходимо принимать во внимание растискивание точки, свойства носителя и состав печатных красок и чернил. Аналоговая цветопроба не позволяет в полной мере учесть все эти факторы, в то время как в цифровых системах соответствующие параметры настраиваются при калибровке. Цифровые принтеры, как правило, способны работать с широким диапазоном носителей, что позволяет им весьма точно имитировать цвет запечатываемого материала.

Возможности традиционной аналоговой цветопробы в этом плане ограничены несколькими типами носителей с фиксированными значениями белизны. Стоит также отметить, что воспроизведение стохастического растривания возможно лишь цифровыми методами, так как размер используемых в нем точек меньше разрешающей способности аналоговых систем.

## Особенности цветопробы для офсетной четырехкрасочной печати

Традиционная технология офсетной печати предполагает воспроизведение всех цветов с помощью комбинаций голубой, пурпурной, желтой и черной красок. Цифровые цветопробные системы необходимо калибровать под конкретные печатные машины, на которых будет осуществляться вывод. Следует иметь в виду, что составные цвета, созданные в графическом редакторе, отображаются с использованием триадных красок, кроме тех случаев, когда они выводятся на печать из самой программы. При импорте изображения в растровые графические редакторы, такие как Adobe Photoshop, все составные цвета преобразуются в модель СМУК. Другая потенциальная проблема связана с применением низкосортной бумаги, что может резко снизить качество изображения из-за высокой впитывающей способности запечатываемого материала. Все эти нюансы следует иметь в виду при калибровке принтера под параметры того или иного печатного процесса.

## Факторы, влияющие на качество изображения

### *Обслуживание принтеров*

Качество воспроизведения во многом зависит от уровня технического обслуживания печатающих устройств. Трудоемкость этой операции определяется конструкцией принтера и в ряде случаев требует привлечения специалиста. Наиболее сложные системы нуждаются в профессиональном обслуживании. Данная процедура включает в себя замену расходных материалов, в том числе картриджей с тонером и проявителем (девелопером), фоторецептивных барабанов и лент. По мере уменьшения количества

тонера снижается плотность печати. Если не осуществлять периодическую очистку устройства от просыпавшегося тонера и пыли, цвета изображения становятся блеклыми. Загрязнение фотобарабана в лазерных принтерах влечет за собой появление постороннего оттенка.

Ряд печатных устройств оснащен системами самоочистки; однако техническое обслуживание такого оборудования под силу лишь квалифицированным специалистам. При работе с оборудованием среднего и высшего класса достижение высокого качества и воспроизводимости результата возможно лишь при условии регулярного обслуживания. Воспроизводимость характеризует стабильность качества изображения при больших объемах печати.

### *Условия просмотра*

Внешний вид изображения, в том числе пробного оттиска, в значительной степени определяется источником освещения. Правильное освещение и правильный фон — вот необходимые условия для работы с цветопробой. В этой связи будет полезно рассмотреть ряд важных понятий.

**Метамерные цвета.** Если цвета двух монохроматических объектов совпадают при одном освещении (например, свет лампы накаливания) и различаются при другом (например, лампа дневного света), они называются метамерными эквивалентами.

В любом случае при оценке пробных оттисков, тиражных отпечатков и цветных оригиналов следует поддерживать стандартизированные, или хотя бы постоянные условия освещения. Постоянство освещения на всех стадиях технологического цикла создает предпосылки для точного синтеза и воспроизведения цвета на оттиске и позволяет избежать многих проблем и конфликтов.

**Абсолютно черное тело.** Стандартное освещение определяется с помощью цветовой температуры, которая, в свою очередь, опирается на понятие абсолютно черного тела. Под ним принято понимать воображаемое тело, которое полностью поглощает все падающее на него излучение. При нагревании абсолютно черное тело испускает электромагнитное излучение, спектр которого определяется только температурой тела, но не его составом. При температуре 5000 К (*температура в градусах Кельвина (К) равна температуре в градусах Цельсия (°C) плюс 273. — Прим. ред.*) абсолютно черное тело излучает белый свет, который для человеческого глаза эквивалентен солнечному. Излучение трех основных участков спектра — то есть красного, зеленого и синего — при этом сбалансировано, поэтому освещение с такой цветовой температурой может считаться нейтральным.

Восприятие цветных объектов может меняться в зависимости от используемых осветительных приборов. Так, в лучах лампы дневного света синий цвет приобретет глубокий сине-зеленый оттенок, поскольку в ее спектре преобладают го-

лубые и синие составляющие. Американский институт национальных стандартов (American National Standards Institute, ANSI) предписал использовать при работе с цветными оригиналами на непрозрачной подложке, пробными многокрасочными цветными оттисками и отпечатками источник освещения с цветовой температурой 5000 К- Свет лампы, соответствующей стандарту 5000D (D — от англ. daylight, дневной свет), эквивалентен тому, который можно наблюдать в яркий солнечный день. Это гарантирует нейтральность освещения и упрощает задачу обнаружения цветовых неточностей и искажений.

#### **Влияние рамок**

Изображение, помещенное в широкую темную рамку, кажется более контрастным и ярким. Напротив, светлая рамка создает иллюзию снижения контрастности и яркости. Если цветное изображение помещается на стенд, следует предпочесть нейтральный фон, иначе восприятие цвета нарушится. Эти нюансы следует иметь в виду, когда в публикации используются те или иные виды рамок.

# Формные процессы

## Computer-to-Plate — за и против

Привлекательность технологии Computer-to-Plate состоит в том, что она исключает множество допечатных операций, улучшая рабочий процесс и устраняя применение пленочных носителей (фотоформ). Возможно, экономия на материалах и не будет значительной (использование фототехнической пленки исключается; но цифровые СТР-формные пластины дороже традиционных). Однако заметно экономится время на приладке и снижается объем отходов макулатуры, что становится дополнительным аргументом в пользу СТР, особенно в условиях большого количества малых тиражей.

Широкомасштабное наступление СТР началось в 1995 году, когда 23 мировых производителя формного оборудования продемонстрировали 43 различные модели техники, так или иначе вышедшие на рынок. Некоторые производители оборудования уже перестали существовать; другие объединились в концерны. Как бы то ни было, рынок СТР подвижен и очень динамичен, поскольку технология пока еще находится в развитии. Термальный процесс изготовления форм, находившийся в зачаточном состоянии на Друпа-95, сейчас получил широкое применение. На первый взгляд, доминирование термального процесса в технологии СТР бесспорно, но на сцену постепенно выходят новые цифровые пластины для фио-

летового лазера. И в обозримом будущем конца инновациям не предвидится.

### *Технология Computer-to-Plate:*

- исключает несколько операций от ди-зайна к печатной форме;
- исключает вероятность ошибок изготовления печатной формы и растаскивания растровой точки; также исключена неприводка в печатном процессе и неприжим пленки (фотоформы) во время формного процесса;
- дает снижение себестоимости печатной формы за счет экономии на изготовлении фотоформы и печатной формы, монтаже, химикатах, амортизации фотовыводных устройств и формного оборудования;
- все это компенсирует более высокую стоимость цифровых пластин и амортизацию формного оборудования СТР.

### *Аргументы против СТР:*

1. Если типография изготавливает много печатных форм с одной фотоформы, применение СТР может быть не столь эффективным и выгодным.
2. Если типография не использует большое количество форм, капиталовложения в СТР могут оказаться некупаемыми. А новое поколение техники СТР будет более дешевым.
3. Если типография не готова интегрировать допечатный или копировальный процесс. В то же время типогра-

фии, использующие одну и ту же фотоформу, могли бы установить оборудование СТР без каких-либо изменений в рабочем процессе.

4. Если же типография получает фотоформы высокого качества класса hard-dot (твердая точка) от клиентов со стороны, можно отсканировать изображение на фотоформе и, таким образом, предпринять попытку совместить цифровой и контактный способ изготовления печатных форм.

### Какой тип СТР выбрать?

Ниже приведены некоторые дополнительные сведения о СТР:

Согласно последним обзорам, полиграфисты считают разнооттеночность одной из многих причин, по которым либо частично, либо полностью перепечатывается тираж, что становится дополнительной статьей расходов. Этот обзор был подготовлен компетентными организациями Graphic Arts Technical Foundation (GATF) и National Association for Printing Leadership (NAPL) и представлен на девятой ежегодной конференции производителей листовой печатной продукции. Выбирая из 26 возможных причин, респонденты могли назвать единственную, на их взгляд, наиболее распространенную причину перепечатки тиража. Результаты были для удобства разбиты на такие категории, как: проблемы печатного процесса; проблемы управления качеством; проблемы управления производством и проблемы формного процесса печатных форм. Наибольшее значение печатники придали проблемам печатного процесса (37 процентов), следующими по значению стали проблемы управления производством (27 процентов).

Вот некоторые из аргументов:

- Термальный формный процесс имеет такую разновидность, как «беспро-

цессная» обработка печатных форм. Возможности таких материалов востребованы в печатных машинах класса DI: Heidelberg SM 74 DI, Komori Project D, Man Roland Dico.

- Термальные выводные устройства оснащаются опциями для цветопробы — Proofing media.
- Термальный процесс является «дневным» процессом (все операции могут проводиться при дневном свете).
- Большинство производителей листовой коммерческой продукции печатают тиражи в пределах 3—10 тыс. экземпляров. Для них нет необходимости в термообжиге для увеличения тиражестойкости, поэтому они с легкостью используют «фиолетовые» выводные устройства.
- Коэффициент окупаемости инвестиций при внедрении систем СТР выше благодаря экономии времени на приправку.
- «Некоторые СТР устройства изготавливают печатные формы, несколько отличающиеся по характеристикам от печатных форм, полученных традиционным копировальным способом с применением фотоформы». Разоблачить этот довод могут сильные аргументы в пользу мощности, производительности, эффективности СТР. Даже более конкретизированный довод о воспроизведении «твердой» (с минимальным растискиванием) растровой точки отбрасывает все сомнения в преимуществе процесса СТР по сравнению с пленочным процессом.
- Экономичность СТР — есть как минимум две причины, по которым покупается любое новое оборудование (не только СТР); это деньги и/или время.
- Необходимо проанализировать производственный процесс, начиная от дизайна страницы и заканчивая гото-



- вой печатной формой. Это поможет выявить узкие места, а также заметить, что именно работает хорошо.
- Необходимо проанализировать, как развивался бизнес в течение последних пяти лет. Какое обновление нужно внести в формный процесс, чтобы печатать продукцию, отвечающую современным требованиям качества?
  - Надо попробовать представить идеальный формный процесс, а именно специфику производимых работ, объем потребления форм, загрузку печатной машины и т. д.

## Формные пластины

Именно выбор типа формных пластин является ключевым при выборе типа устройства СТР. Разные пластины ведут себя по-разному на разных печатных машинах. Если речь идет о машине с высокой степенью износа, шероховатой бумаге или очень больших тиражах, то рекомендуется выбрать традиционные или фотополимерные пластины. Если устройство СТР ограничено возможностями лазера (чего не должно быть, но встречается постоянно), выбор пластин также будет ограничен, например, серебродержащими пластинами. Если есть местные законы, ограничивающие слив отходов в канализацию, следует использовать пластины, обрабатываемые водными растворами, но никак не серебродержащими. Сложность оборудования и его обслуживания, уровень технологической поддержки со стороны поставщика пластин, фактическая стоимость реактивов, материалов для очистки и профилактики должны быть оценены вкупе.

Пользователи, пробовавшие повторно ставить цифровые формы на печать, говорят, что это срабатывает, но время на очистку и гуммирование, а также на приводку формы после повторной установки

на печатную машину стоят дороже, чем просто изготовить новую форму. В итоге оказалось, что хранить форму для повторного использования получается дороже, чем изготовить новую. «Правильная» формная пластина для правильной работы даст наилучшие результаты. При выборе «правильной» пластины нужно учесть все затраты на изготовление печатной формы каждого типа. А по результатам остановиться на одной, которая поддерживает необходимое разрешение и тиражестойкость при минимальных затратах (в формном и печатном процессах). Ниже приводятся некоторые базовые причины для выбора термальных пластин по сравнению с пластинами, чувствительными к видимому спектру.

Термальные пластины — действительно цифровые пластины. Точка, полученная после экспонирования, имеет тот же размер, что и пятно лазерного луча, и не меняет своих размеров в процессе дальнейшей обработки. Они могут воспроизводить точки очень малого размера. Процесс их обработки — экологически чистый, а загрузка пластин может осуществляться при желтом свете или при контролируемом дневном. Правила обращения с этими пластинами такие же, как и с традиционными. Как видно из их названия, изображение на термальных пластинах формируется тепловым, а не световым излучением. Лазеры, которые используются для формирования изображения на них, различны и имеют широкий диапазон параметров излучения — от аргонового (488 нм) до FD-YAG (1064 нм).

Термальные пластины менее чувствительны и, соответственно, более энергоемки, чем традиционные или фотополимерные. Основное направление их развития — беспроцессные формные пластины.

1. Если требуется отпечатать тираж более 250 тыс. оттисков, подойдет тер-

мальная технология. Фотополимерные пластины, чувствительные к видимому спектру, после термообжига выдерживают более 1 миллиона оттисков. Тиражестойкость — один из факторов, определяющих пригодность пластины для печати конкретного тиража. Только 1 процент всех тиражей превышает 250 тысяч оттисков, и только 9% тиражей нуждаются в формах, выдерживающих 200 тысяч оттисков.

2. Загрузка при дневном (или белом) свете некоторое время назад являлась преимуществом термальных пластин перед пластинами, чувствительными к излучению видимого спектра. Теперь же с появлением «фиолетовых» пластин это преимущество уже не столь очевидно, поскольку «фиолетовые» пластины загружаются в кассету или приемное устройство СТР при желтом свете.
3. Высокая стойкость к УФ-краскам: серебросодержащие пластины могут быть использованы для печати УФ-красками, но тиражестойкость их будет очень условной. С термообработанными термальными формами или же фиолетовыми формами печать УФ-материалами становится возможной. Применение материалов FujiFilm (LN-PIE — термальные пластины, LP-NV — фиолетовые пластины), специально предназначенных для печати УФ-красками без термообжига, значительно сократит время и энергоемкость формного процесса.
4. Перспективы «беспроцессной» обработки экспонированной пластины: пластины Mistral, Agfa и Anthem, Presstek, требуют вакуумной системы удаления копируемого слоя. «Беспроцессные» пластины KPG показывают тиражестойкость 50 тысяч от-

тисков, но сам материал пока недоступен. Компания FujiFilm продолжает работы по усовершенствованию пластин серии LD-NS, не требующих обработки; предварительно заявлена тиражестойкость 40 тысяч оттисков; пластины проходят промышленные испытания.

5. Оборудование СТР четко разделено — термальные и устройства видимого спектра излучения.

СТР — это следующий этап модернизированного и современного производства; здесь нет места пленке и монтажному столу.

Ключевое достоинство технологии СТР — это достоинство формных материалов. Термальные пластины представлены разновидностями: негативные, позитивные и беспроцессные.

Негативные термальные пластины — это фотополимерные пластины с перекрестными связями, в которых лазер формирует элементы печатного изображения. ИК-лазер нагревает фотополимерный слой до тех пор, пока не произойдет «сшивка» полимера, что сделает его нерастворимым в процессе проявления, в то время как непроэкспонированные участки растворяются и вымываются проявителем. Участки изображения приобретают водоотталкивающие свойства, а также свойства воспринимать краску. Эта процедура похожа на ту, которая применяется в пленочном процессе, когда экспонирование пластины через негативную пленку позволяет получить позитивную форму. С термообжигом возможно получить тиражестойкость печатной формы до двух миллионов оттисков.

Позитивные термальные пластины также являются фотополимерными с перекрестными связями; в этом случае лазер формирует пробельные элементы печатной формы — в противовес негатив-

ному процессу. Лазерный луч разрушает связи внутри фотополимера, поэтому экспонированные участки становятся растворимыми в процессе проявления, в то время как неэкспонированные участки остаются нерастворимыми, образуя печатные элементы формы.

Этот процесс похож на изготовление печатной формы с применением позитивной фотоформы. Мощность лазера в данном случае меньше, и эти пластины используются в устройствах СТР с внутренним барабаном. Пластинам не нужен предварительный нагрев, но они обрабатываются в щелочном проявителе и могут быть подвергнуты термообжигу для увеличения тиражестойкости.

«Беспроцессные» термальные пластины состоят из алюминиевой подложки, покрытой красковосприимчивым слоем. Гидрофильный краскоотталкивающий слой силикона наносится поверх предыдущего слоя, а затем покрывается защитным слоем. Лазерный луч практически прожигает изображение в гидрофильном слое силикона, и форма готова к печати без дополнительной обработки.

В настоящий момент такие пластины производит Presstek. В 2001 году AGFA и Kodak заявили о наличии таких пластин в своем ассортименте. Гидрофильный слой должен быть достаточно прочным для печати тиража, что требует максимально толстого слоя; это, однако, может повлечь за собой необходимость усиления параметров выжигания, которые сложно изменить. Эти пластины не подлежат термообжигу, поскольку такая операция сожжет гидрофильный слой.

### **Сравнение устройств СТР с внутренним и внешним барабаном**

Базовые принципы построения СТР устройств стандартизованы. Некоторые

производители оборудования представляют более быстрые системы для газетной индустрии, другие производят оборудование больших форматов класса VLF (Very Large Format). Саму технологию СТР можно считать уже сложившейся. Системы СТР представлены тремя разновидностями:

- плоскостной конструкции и развертки;
- устройством с внутренним барабаном;
- устройством с внешним барабаном.

В настоящий момент одинаково доступны модели, как с внутренним, так и с внешним барабаном. До сего момента системы с внутренним барабаном не использовались для работы с термальными пластинами, но системы с лазером с длиной волны 1064 нм готовы оспорить эту ситуацию.

Устройства с внутренним барабаном обычно оснащаются лазерным диодом с длиной волны излучения 1064 нм; устройства с внешним барабаном обычно оснащаются лазерным диодом с длиной волны излучения 830 нм. Большинство нынешних систем СТР используют либо излучение видимого спектра, либо термальную энергию для изготовления печатной формы.

Для изготовления форм для малых печатных машин подходят любые системы выводных устройств. Ниже приводим аргументы «за» и «против» устройств с плоскостной разверткой:

- пластины легче укладывать на плоскую поверхность;
- не для всех систем;
- такие системы применимы для форматов до 680 мм, выше которых возможны искажения лазерного луча ближе к краю формы;
- такие машины обычно воспроизводят формат вдвое больший, чем с фото-

формы, что делает устройства с плоским сканером относительно громоздкими.

Термальные системы СТР и термальные пластины стали производиться в промышленных масштабах в конце 90-х годов. Одним из их важнейших преимуществ является возможность загрузки формных пластин при дневном свете. Такая возможность применения термальных СТР особенно привлекательна, когда нет возможности оборудовать темную комнату. Вместе с «беспроцессными» пластинами, разработка которых продолжается, термальные пластины могут стать доминирующими. В то же время системы видимого излучения продолжают продаваться, и они хорошо интегрируются в процесс, в котором есть традиционные пластины и их обработка.

Новые СТР устройства, оснащенные «фиолетовым» (иногда называемым голубым) лазерным диодом (разновидность которого используется в DVD-плеерах), уже появились на рынке. У них есть два преимущества перед имеющимися устройствами: диоды сами по себе значительно дешевле других (поскольку они изготавливаются в массовых масштабах) и они применяются для экспонирования более дешевых формных пластин. Множество СТР-устройств, основанных на «фиолетовой» технологии, были представлены на Друпа-2000 и Друпа-2004.

В устройствах СТР не используется свет (в привычном понимании). В устройстве же, называемом UV Setter и производимом компанией VasysPrint, используется мощная лампа УФ-излучения, которая фокусируется на жидкокристаллических элементах — множестве крошечных окошечек, которые открываются и закрываются в соответствии с цифровыми сигналами. Такая система работает с традиционными (и потому недорогими)

предварительно очувствленными офсетными пластинами.

Система Dicon производства Esko-Graphics создана для высокоскоростного изготовления печатных форм из традиционных формных пластин, более быстро, чем термальных СТР-форм. В этой системе применяется мощная уникальная электродуговая ртутная лампа с заявленной производительностью от 30 до 50 пластин в час при разрешении 2540 dpi. По оптико-волоконным проводникам лампа фокусируется на блоке головок, формирующих изображение и покрывающих расстояние в 44,3 дюйма; здесь также используется технология управления световым лучом цифровыми сигналами. Система производит печатные формы со стабильным качеством при разрешении 2540 dpi и размере растровой точки 20 мкм.

## Автоматизация СТР

Важным фактором, определяющим стоимость системы СТР, является уровень автоматизации загрузки формных пластин. Самые совершенные — это полностью автоматизированные устройства, которые могут экспонировать пластины нескольких разных форматов (подающиеся из разных кассет). Такие устройства, как правило, напрямую соединяются также с проявочным процессором и могут работать без перерыва много часов подряд. Установка таких устройств оправдана тем, что объем потребления форм значителен.

Полуавтоматические системы востребованы там, где используются пластины одного формата. Такие системы — соль рынка, они очень востребованы в средних и крупных типографиях.

Последняя группа устройств — ручные устройства. Каждая пластина вручную подается в устройства для экспони-

рования, и вручную же изымается из него. Такие системы относительно недороги и востребованы в небольших и средних производствах.

### Устройства с ручной или автоматической загрузкой

Пользователи СТР обычно выбирают устройства с автоматической загрузкой, если объем потребления составляет более 50 форм в день. Пользователи устройств с ручной загрузкой обычно изготавливают менее 50 форм в день. Однако методы загрузки имеют свои особенности, безо всякой связи с конкретным производством. Ручная загрузка требует темной комнаты (или желтого освещения), в то время как устройства с автоматической загрузкой могут работать при обычном освещении. В то же время у термальных пластин требования к безопасному освещению минимальны.

### Прокладочная бумага

Устройства с автоматической загрузкой должны удалять прокладочную бумагу, защищающую пластины и облегчающую их скольжение и подачу в экспонирующий модуль. Все устройства оснащаются опциями, способными различать разницу между прокладочной бумагой и алюминиевой пластиной, и, таким образом, распознать бумагу и выбрать пластину. Системы автоматической загрузки значительно увеличивают производительность выводного устройства. Пластины поставляются уже с прокладочной бумагой между каждой пластиной. В кассеты некоторых выводных устройств пластины загружаются в том же виде, в каком поставляются, а именно в коробке, которая затем вскрывается и подается напрямую в машину. Затем пластина изымается из коробки, одна за одной, а прокладочная бумага удаляется автоматически. Другие

поставщики оборудования рекомендуют извлекать пластины из упаковки и в таком виде загружать в кассету. В некоторых же случаях прокладочная бумага удаляется вручную.

### Перфорация

До сих пор идут дискуссии о том, на каком этапе перфорировать пластины: до или после экспонирования. Эта операция не должна производиться в выводном устройстве — по причине чувствительности оптики. Компании, отстаивающие тезис о перфорации до экспонирования, аргументируют это экономией времени и сложностью соблюдения точности перфорации после экспонирования, однако большинство производителей оборудования не поддерживают этих доводов. Обычно операция перфорации после экспонирования занимает 15—20 секунд.

Выбор выводного устройства зависит от формата форм, которые планируется изготавливать на устройстве СТР, но в целом увеличение формата и разрешения оборудования влечет за собой увеличение стоимости техники. В зависимости от формата устройства системы делятся на следующие категории:

- большой формат 55 x 67 дюймов;
- формат 41 x 52 дюйма;
- формат 32 x 42 дюйма;
- формат 22 x 28 дюймов;
- очень большой формат 66 x 82 дюйма.

## Офсетные формные пластины для технологии СТР

Открытым вопросом является вопрос качества, стабильности и доступности цен формных пластин. Будучи очень чувствительными, первые СТР-пластины имели проблемы со стабильностью свойств, ко-

торая заявлялась как одно из преимуществ технологии СТР. Некоторые этапы в производственной цепочке не могут гарантировать стабильности, если сами нестабильны. Сейчас на рынке есть несколько производителей пластин СТР, возрастающая конкуренция между которыми ведет к повышению качества материала и сдерживает рост цен.

### Серебросодержащие пластины

Серебросодержащие пластины являются очень чувствительными к излучению и простыми в использовании, но недостатком их является низкая тиражестойкость. Новые термальные пластины этого класса исключают обработку реактивами.

### Фотополимерные пластины

Эти пластины покрыты фотополимерным копировальным слоем, чувствительным к аргоновому лазеру (488 нм). Эти пластины были показаны в 1993 году на устройствах Gerber Crescent/42 и Scitex Doplite. Hoescht-Celanese предъявил фотополимерные высокочувствительные пластины N90 в 1990 году. Недостатком фотополимера является возникновение пены в обрабатываемых реактивах при проявлении. Вдобавок эти пластины нуждаются в нагреве после экспонирования. Возможно, они не самые чувствительные, но у них очень высокая тиражестойкость и печатные характеристики.

### Гибридные пластины

Гибридные пластины представляют собой комбинацию диффузии серебра и фотополимерную технологию. В них используется обычная серебросодержащая эмульсия, нанесенная поверх фотополимерной эмульсии, применяемой в традиционных пластинах. Изображение на пластине формируется аргоновым или YAG-лазером малой мощности по техно-

логии диффузии серебра, на поверхности эмульсии. Затем пластина проходит обработку в две стадии.

На первой стадии проходит процесс проявления изображения, аналогичный проявлению фотопленки, только без прозрачной подложки. Вместо этого частички серебра оседают на поверхности фотополимерной эмульсии, нанесенной на металлическую основу. Вторая стадия состоит в формировании изображения на фотополимерном слое стандартным УФ-излучением, а осажденное серебро используется как маска.

Эти пластины объединяют достоинства серебросодержащих и фотополимерных пластин и могут воспроизводить точку 1—99%; но печатно-технические свойства этих пластин такие же, как у традиционных, с тиражестойкостью до 300 тыс. оттисков. Есть некоторые ограничения по применению этих пластин из-за экологических соображений, и процессоры для обработки их сложны и громоздки. Эти процессоры нуждаются в более тщательной очистке, чем процессоры для серебросодержащих или фотополимерных пластин.

### Термальные формные пластины

Большинство термальных формных пластин, используемых в настоящее время, зависят от изменений в эмульсионном слое, происходящих под действием тепла.

Пластины следующего поколения основаны на термической абляции (разрушении) эмульсионного слоя, при которой материал эмульсии практически уничтожается термальным лазером; такие устройства уже начали появляться на рынке. Такие пластины требуют оснащения устройства СТР вакуумной установкой для удаления отходов.

Другой тип формных пластин, беспроцесные, сейчас уже стали доступными.

В зависимости от типа лазера, поверхность пластины меняет свои свойства с краскоотталкивающих на красковосприимчивые (или наоборот), и больше не требуется никакой дополнительной обработки. Год назад еще один новый тип пластин был разработан для СТР с лазерным диодом с излучением в фиолетовом спектре. Если «фиолетовые» устройства СТР станут популярными, производителям техники придется соответствовать запросам рынка. Ожидается, что эти устройства будут обрабатывать фотополимерные формные пластины по тем же принципам, по которым экспонируются традиционные негативные пластины.

### Полиэстровые формные пластины

Использование полиэстровых пластин для полноцветной (СМΥК) печати на четырехкрасочной машине вполне возможно. Такие формные пластины доступны в формате до 40 дюймов, или 1000 мм, и толщиной 0,2 и 0,3 мм (8 или 12 мил.). Такие пластины можно заказать у Heidelberg. Пластины толщиной 0,2 мм также производятся Agfa и Mitsubishi. Пластины толщиной 0,3 мм являются уже третьим поколением этого типа материалов, имеющим толщину, аналогичную толщине формных пластин на металлической основе для четырех- и восьмикрасочных машин.

При установке на формном цилиндре и превышении усилия натяжения может возникнуть растяжение полиэстровой печатной формы. Также растяжение формы часто наблюдается на полноформатных машинах. В настоящий момент возможно использование полиэстровых печатных форм при полноцветной печати. При двух- и четырехкрасочной печати чаще наблюдается растяжение бумаги, чем формы. Тиражестойкость полиэстровых

форм составляет 20—25 тыс. оттисков. Максимальная линиатура 150—175 lpi.

### Новые формные пластины

На Dgura-2000 и Dgura-2004 демонстрировались термальные пластины третьего поколения, беспроцессные. Под воздействием термального лазера поверхность пластины меняет свои свойства с краскоотталкивающих на красковосприимчивые (либо наоборот), и не нуждаются в дальнейшей обработке. Также широко были представлены устройства с «фиолетовым» лазером, как и формы для них.

### Капельно-струйная технология изготовления печатных форм

Капельно-струйная технология открывает интригующие возможности в получении печатных форм. Заложена компанией Polychrome, эта технология предполагает использование специального состава для создания маски поверх эмульсии на формной пластине. Пластина затем экспонируется УФ-излучением (создающим изображение на участках, не покрытых маской), а маска удаляется водой. Пока что эта технология используется только при производстве форм для печати черно-белой продукции.

В альтернативной капельно-струйной технологии не применяется ни маска, ни экспонирование. Требуемое изображение просто наносится капельно-струйным способом специальными чернилами, восприимчивыми к печатной краске. Пластина сразу же готова к печати. Компании Iris Graphics и Hitachi Koki обе демонстрировали эту разработку, не получившую, правда, коммерческого спроса.

### Иные разработки в области офсетных пластин

Корпорация XANTE стала пионером в области технологий Computer-to-Film,

Computer-to-Plate и On-Demand Color. Пользователями новых технологий стали коммерческие типографии, дизайн-бюро, небольшие типографии на предприятиях и отделы тиражирования продукции, производители газетной продукции и представители других отраслей.

Устройство XANTE PlateMaker 4 - это уже четвертое поколение подобных устройств, первый представитель которых, PlateMaker 8200, появился 10 лет назад. PlateMaker 4 является одним из наиболее продаваемых СТР-устройств в мире. Владельцы данного устройства получают все преимущества, которые дает эта технология: высокое разрешение, стабильность свойств полиэстровых пластин Myriad 2, а также совмещение цветопробы и изготовления пленочной формы в одном устройстве. Рабочий процесс, поддерживаемый PlateMaker 4 и пластинами Myriad 2, означает для производителей коммерческой печатной продукции, типографий при предприятиях и других пользователей традиционного офсетного печатного процесса полное исключение химии и требований по затемнению помещения на формном участке.

Устройство XANTE FilmMaker 4 — это устройство с одним лазерным диодом, специально разработанное, производимое и обслуживаемое для изготовления негативных и позитивных фотоформ для офсетной, трафаретной и тампонной печати. Вдобавок FilmMaker 4 позволяет вывести пробный отпечаток на бумаге, что позволяет делать эту часть работы не в затемненном помещении, а на рабочем столе. Пользователи получают преимущества от эксплуатации высокоскоростного процессора на базе PJSC, с разрешением до 2400 dpi и встроенной системой контроля. Более того, FilmMaker 4 представляет собой самый дешевый на рынке аппарат, ре-

ально воспроизводящий на пленке разрешение 2400 x 2400 dpi.

XANTE Impressia Metal PlateSetter - это хороший выбор оборудования для изготовления печатных форм. В этом оборудовании сосредоточены ключевые достоинства технологии, известной как Z-7. Эта группа запатентованных или находящихся на одобрении в патентном комитете свойств оборудования обеспечивает точный контроль записи, калибровки воспроизведения полутонов, требования экологии, а также других факторов, которые важны для получения высококачественных металлических форм и обеспечения рабочего процесса. В XANTE Impressia используются запатентованные пластины Aspen, не требующие ни обработки химреаكتивами, ни промывки. Скорость изготовления формы от начала и до конца процесса составляет 60 секунд.

## Лазеры

После появления новых цифровых пластин неизбежно встает вопрос доступности новых источников излучения и возможности производителей материалов адаптировать технологический процесс для получения всех преимуществ этой технологии.

Начав с исходного YAG-лазера высокой мощности, использовавшегося Crosfield в системе Datrix многие годы, полиграфическая индустрия позаимствовала аргоновый лазер (Ar), гелий-неоновый лазер (HeNe), двойной лазер (FD-YAG) и недавно — лазерный диод (LD и световую матрицу LED). Чтобы преодолеть проблемы, связанные с нынешними данными о скорости работы СТР-устройств, лазеры разделены на две категории:

- однолучевой, используемый с зеркалами, вращающимися на большой



скорости, для отражения лазерного луча на пластину

- блок, площадь покрытия излучения которого увеличивается в 6, 8 или 10 раз в зависимости от количества диодов в комплекте; либо один луч, разделенный между 32-мя диодами, которые используются параллельно, обеспечивая производительность.

Производители формных пластин увеличивают разновидности источников излучения, включая YAG, увеличивая выбор для пользователей. YAG-лазер, с двойной длиной волны 1064 нм и ИК-излучением, применяется для терморективных материалов. В таких системах используется внутренний барабан.

## Экспонирование пластин в печатной машине

Эта технология, очень близкая технологии СТР, основана на экспонировании формных пластин непосредственно в печатной машине. Здесь нет отдельной системы СТР. Устройство экспонирования встроено напрямую в печатную машину. Известные примеры таких печатных машин — это Heidelberg DI, Karat 74 и Screen TruePress. Большим преимуществом такого технологического решения является возможность быстрой смены печатных форм между тиражами. Стоимость же такой машины превышает суммарную стоимость печатной машины традиционного построения и отдельной системы СТР.

В настоящий момент в печатных машинах, оснащенных устройством прямого экспонирования формных материалов, применяется термальна технология от Сгео; таковой является новейшая цифровая печатная машина DICOweb от MAN Roland. Система СТР в DICOweb исклю-

чает даже применение пластин — изображение создается прямо на печатных цилиндрах и автоматически удаляется после печати тиража. Система создания изображения позволяет отправить изображение напрямую в печатную машину, не требуя замены печатной формы.

Беспроцессная технология и технология создания печатной формы напрямую в печатном аппарате машины приведут к значительным переменам в нашей индустрии. Этот прорыв в области цифровых технологий означает огромный шаг вперед в данном направлении. Разработкой самих систем экспонирования для цифровых офсетных машин, электроникой для контроля и программным обеспечением занимается компания Сгео, оснащающая такими системами машины DICOweb компании MAN Roland.

## Развитие технологии изготовления печатных форм в печатной машине

Предварительно очувствленные формные пластины для технологии прямого экспонирования продолжают свое эффективное наступление. Эти пластины, появившиеся всего лишь в середине 90-х годов, составили в прошлом году уже 15% от общего числа предварительно очувствленных пластин. Признание этих пластин подтверждает 70%-ный рост их потребления в 2001 году; также бесспорный факт, что объем потребления этих пластин во втором полугодии 1999 года составил 50% от потребленного объема за первые шесть месяцев 2000 года. Анализ рынка за 12 месяцев 2000 года подтвердил мощный рост спроса на материалы этой категории.

Эти пластины приносят на 40% большую прямую прибыль, чем пластины для контактно-копировальных работ. В 2002 эти пластины предположительно принес-

ли половину прибыли от общей суммы вклада предварительно очувствленных пластин.

Всеобщее признание пластин для технологии прямого экспонирования приведет к соперничеству их с пластинами для традиционного копировального процесса, которые долгое время были единственным выбором для производителей коммерческой печатной продукции. Как подсказывает опыт, производство этих пластин будет неуклонно снижаться. Продолжающаяся «дигитализация» (рост цифровых технологий) допечатных процессов вызвала снижение потребления этих пластин на 5%; в следующие год или два эта цифра увеличится в два раза.

Позитивные предварительно очувствленные металлические формные пластины постепенно сходят со сцены. В ближайшие два года ожидается снижение их потребления еще на 25%, и это станет тенденцией. Это свидетельствует о том, что традиционные пластины могут прекратить свое существование как класс товара. Единственный вопрос, решение которого расставит все точки над «и»: выпуск этих пластин прекратится, когда производители поймут, что прибыль от пластин недостаточна для поддержки производства.

Технология прямого экспонирования фатально изменила ситуацию на полиграфическом рынке.

## Печатные формы по технологии Spray-on

Первая публичная демонстрация цифровой печатной технологии SP (Spray-on Plates) была проведена во время выставки GraphExpo в Чикаго в 2000 году. Процесс Spray-on исключает использование пластин плоской печати в печатном процессе. В этой технологии используется жидкость, которая наносится тонким

слоем на поверхность формного цилиндра. Незамедительно после нанесения жидкости начинается обработка поверхности термальным лазером, который придает нанесенному слою свойства офсетной печатной формы для создания изображения.

Исключение пластин из процесса сберегает денежные средства, устраняет проблемы с поставками, разгрузкой, складированием пластин и утилизацией отработанных форм всех размеров и толщин. Материал LiteSpeed, поставляемый компанией AGFA, был использован для демонстрации на выставке GraphExpo. Этот материал и его печатные свойства очень схожи с беспроцессными пластинами Thermolite, которые в настоящий момент AGFA использует для коммерческой печати. Чернила для LiteSpeed имеют водную основу, не содержат органических растворителей и неаблативны (*не расслаиваются. — Прим. ред.*). Печатные формы, полученные по технологии Spray-on, воспроизводят высокое разрешение, требуют небольшого времени на формный процесс и ведут себя в печати как традиционные печатные формы, поскольку основа этих форм — высококачественный гидрофилизированный металл.

## Печатные машины класса DI

Впервые GTO-DI была представлена в сентябре 1991 года, а первая машина была поставлена господину Спиди (Speedy) в Калифорнию в январе 1992 года. В 1993 году Presstek объявил о значительном усовершенствовании в области получения печатных форм, за счет замены импульсного принципа записи на лазерный тип записи изображения. Новая технология была продемонстрирована на выставке IPEX в сентябре 1993 года. Эту новую систему Presstek назвал Pearl.

Прежде всего, технология DI позиционировалась как оптимальная для четырехкрасочной печати тиражей от 500 до 10 000 оттисков формата 14x20 дюймов. Целесообразность печати таких коротких тиражей оправдывалась встроенной цифровой системой изготовления печатных форм, в которой происходила запись изображения на уже установленном на формном цилиндре машины формном материале. Это гарантировало правильность приводки, начиная от первой копии. RIP может ввести данные о сюжете в устройство контроля подачи краски, и это обеспечит требуемую оптическую плотность краски на оттиске намного точнее, чем при управлении оператором. Конечно, возможны некоторые настройки в печатной машине во время печати тиража, но, по большому счету, в начале печати тиража в настройках нет необходимости.

Ключевые позиции, сделавшие такое возможным — усовершенствованная печатная форма и усовершенствованный способ выжигания изображения на формной пластине. Пластина имеет три слоя:

- Силиконовая поверхность. Силикон является маслоотталкивающим материалом, а печатная краска имеет масляную основу. Для формирования изображения силикон частично удаляется с поверхности пластины. В устройстве Presstek силикон буквально уничтожается электрическим импульсом. Поскольку сам силикон является изолирующим материалом, Presstek добавляет в его состав токопроводящие компоненты.
- Грунтовочный слой. Этот слой содержит наполнители со свойствами электропроводности. Вдобавок к выжиганию силикона энергия электрического импульса приводит к испарению алюминия в процессе экспонирования подлежащего слоя.

- Полиэстровая основа. 7-милная (175 мкм) полиэстровая основа обладает механической прочностью и является опорой для двух верхних слоев. Краска притягивается к полиэстру.

При применении печатных форм, где используется силикон для контроля распределения краски на поверхности, в печатной машине не требуется увлажнения, а это дает значительное преимущество перед традиционными машинами; первоначально такие материалы были представлены компаниями 3M, Scott Paper и позднее Toray Industries. Вода делает бумагу неровной и деформирует ее (растяжение может быть неоднородным, в зависимости от направления волокон бумаги). Несмотря на то что увлажняющий раствор в какой-то степени позволяет контролировать количество краски на поверхности печатной формы, он снижает возможность краскопереноса формой. Сухой офсет (*правильнее, офсетная печать без увлажнения. — Прим. ред.*) — более стабильный процесс, он обеспечивает перенос большего количества краски на бумагу.

В случае печати малых тиражей большое достоинство сухого офсета проявляется в сокращении времени на приладку и достижение баланса «краска—вода».

Для создания изображения Presstek использовал блок, состоящий из 16-ти вольфрамовых электродов. Каждый электрод выжигал свою дорожку на формной пластине под собой. Разрешение получаемого изображения 1016 dpi. Импульс, подобно неконтролируемому лучу света, зачастую дважды попадал в одно и то же место пластины.

Компания Presstek предпринимала меры для минимизации отклонения положения и размеров точки, а также предохранения полученной бороздки от засорения отходами силикона. В оборудова-

нии Presstek силиконовая пыль удалялась небольшими вращающимися щеточками. Воздух проходил через фильтры и циркулирующую воду для увлажнения и затем напрямую подавался на пластину по форсункам между электродами. Это позволило минимизировать и стабилизировать напряжение электрического импульса. Цилиндры печатной машины не являются идеально круглыми. Чтобы удержать блок электродов на требуемом двухмилном (*1 мил = 0,001 дюйма. — Прим. ред.*) расстоянии, в оборудовании Presstek это расстояние контролируется и регулируется. Калибровка проводится перед началом работы индивидуально на каждом цилиндре. Вольфрамовые электроды постепенно выходят из строя из-за эмиссии при производстве импульса, и Presstek прилагает сменный блок электродов к каждому 10-ти пластинам.

Оператор устанавливает формный материал на цилиндр печатной машины. Затем машина включается на среднюю скорость, но без подачи бумаги и краски. Команда растривания (используется в Heidelberg, Agfa, Harlequin, Scitex и других RIP'ах) подается сначала на датчик, а потом на каждый из излучателей. Поток информации с RIP преобразуется в ряд углублений на поверхности формного материала.

Изображение на всех печатных формах создается одновременно одной пишущей головкой на формной пластине. Процесс занимает 15—17 минут (или меньше, если только часть пластины должна содержать печатные элементы). В это время оператор может загружать бумагу, извлекать предыдущий тираж и делать другие операции. Когда формный процесс завершен, оператор останавливает машину и промывает каждую форму, чтобы убедиться в отсутствии силиконовой пыли.

Когда оператор включает печатную машину, краска передается на валики красочного аппарата, а бумага начинает поступать из подающего устройства (самонаклада). Первые несколько оттисков позволяют судить о качестве приводеки, а также о том, все ли печатные элементы восприняли краску. Несколько следующих оттисков нужны для того, чтобы выйти на необходимую интенсивность краски, и после этого начинается печать тиража.

Первоначальный замысел оставался неизменным в течение двух лет, но Presstek не остановился на достигнутом. Была продолжена работа по улучшению качества, тиражестойкости печатных форм и экономии. Были введены два обновления технологии по сравнению с первоначальной версией, причем ни одно из них ничего не стоило пользователям. Изменения в устройстве записи были минимальными. Разработчики Presstek добавили функцию коррекции по диаметру, которая позволяла измерять диаметр каждого цилиндра по отдельности и сохранять результаты для снижения разброса точки от цилиндра к цилиндру. Также были добавлены аппаратные средства контроля отклонения записывающей головки.

Печатные формы достигли стабильных результатов в течение всего времени эксплуатации. В то время как изготовители обещали тиражестойкость 10000 оттисков, пользователи достигали 20 000 без потери качества изображения. Некоторые же печатники получали даже 40 000 оттисков (за полторы рабочие смены при печати со скоростью 8 000 оттисков в час).

Длительность изготовления печатной формы, которая занимала 17 минут в 1991 году, в 1993 году снизилась до 12 минут. Хотя 17 минут — это обычное время, занимаемое приладкой на традицион-

ных печатных машинах, где регулируется приводка и подача краски, это время должно быть по возможности сокращено. В течение многих лет, инвестируя развитие технологии «вспышки», Presstek воплотил эту непревзойденную идею в Pearl-технологии. Лазерная технология Pearl уменьшила сложности позиционирования точки с 2-х мил до 0,1 мила (1 мил = 0,001 дюйма. — Прим. ред.). Это повысило однородность точки и сопоставимо с пятном от вспышки.

Лазер точнее, чем искра, удаляет силикон с поверхности пластины. Лазерный импульс хорошо контролируем, он доходит именно туда, куда должен, и несет требуемое количество энергии. Расположение и размеры точки также очень точны. Разрешение изображения не имеет такого влияния, как в технологии «вспышки»; оно может быть установлено перед началом процесса в одной из четырех разновидностей (1016, 1270, 2032 и 2540).

В противоположность фотовыводным устройствам, где используется лазер для экспонирования фотопленки, Presstek использует лазер для «уничтожения» физической субстанции, что требует значительно более мощного лазера, чем доступный на рынке. Большинство лазеров управляются короткими импульсами, с большим временем восстановления после каждого импульса; но лазер Pearl может управляться постоянно. Уровень мощности остается стабильным изо дня в день и каждую секунду.

Компания Presstek была первой, кто использовал инфракрасный лазерный диод. Длина волны излучения лазера не критична, но мощность излучения должна быть значительно большей, чем в фотовыводных устройствах. Каждый лазерный излучатель соединен с оптическим волокном, по которому луч света

достигает блока, состоящего из линз, имеющих неодинаковое расположение поперек ширины печатного цилиндра. Линзы установлены на расстоянии около половины дюйма от печатного цилиндра.

При технологии «вспышки» Presstek компенсировал отклонения от идеальных очертаний цилиндра комплексом датчиков расстояния и позиционирования. С лазерной технологией просто используется система линз для фокусировки. Здесь нет движущихся элементов. Поскольку луч света проходит через оптические волокна, они должны быть тщательно выровнены и точно расположены по отношению к диоду. Чтобы достигнуть надежной передачи энергии излучения диода, на Presstek и его подразделениях оптические системы собирают в идеально чистых помещениях.

С технологией лазерного разрушения (абляции, удаления части поверхности формы) изменился и состав материала пластины. Он остался трехслойным бутербродом с нижним слоем 6-милного полиэстера или металла. Но средний слой стал восприимчивым к инфракрасному излучению. Новый материал распознается волной соответствующей длины, и испаряется под ее воздействием. Это разрушает силиконовый слой и облегчает его удаление. Сам силиконовый слой также претерпел некоторые изменения. Поскольку отпала необходимость в электропроводности, формула слоя была изменена для упрочнения, увеличения срока службы печатной формы и стойкости к царапинам. Назначение силикона — невосприимчивость краски в технологии сухого офсета. Здесь есть прямая зависимость между разрешением и длительностью изготовления формы. Изготовление формы происходит на скорости печатной машины, близкой к максимальной (для ГТО Presstek рекомендует 130 об/мин

или 7 800 оттисков в час). Определенная скорость не критична, поскольку оптический датчик позиционирования на каждом цилиндре синхронизирует излучение лазера в соответствии с вращением цилиндра.

Разрешение, воспроизводимое лазером по окружности, контролируется КПД лазера. Разрешение в поперечном для пластины направлении (параллельном оси цилиндра) регулируется мотором. Компромиссом между разрешением и длительностью изготовления формы может быть использование большего количества лазеров. Однако здесь есть ограничение чисто физического свойства, а именно скорость, с которой данные передаются с жесткого диска компьютерной системы.

Основная задача при печати с использованием стохастического растра — это предотвращение потери точки на печатной форме. Здесь нет видимых точек полутонового изображения, полученных из нескольких пикселей; в этой технологии точка и есть пиксел. В сущности, каждая точка — это крошечный элемент в высоких светах. Технология, предложенная Presstek, внесла усовершенствование в этот процесс; ибо все другие формы — это вторичные изображения, полученные с негативной пленки. Защитники стохастического растривания утверждают, что при прочих равных условиях стохастическое растривание дает лучшее качество изображения — или такое же, как традиционные пластины, но при меньшем разрешении стохастики.

Первоначально система GTO-DI была представлена как раз в самом начале спада полиграфического производства. Отдел продаж Heidelberg'a понял и оценил уникальные возможности DI-технологии. В мире тяжелого машиностроения процесс переговоров о покупке длится

несколько месяцев; покупку стоимостью в 400 тыс. долларов никак нельзя назвать импульсивной.

Система GTO-DI исключает необходимость в приводке, которая имеет место в традиционных печатных машинах, так же, как и регулирование баланса краск-вода и подачи краски. На некоторых машинах эти операции занимают 20—30 минут и более, заметно контрастируя с 12-минутным циклом изготовления печатной формы в GTO-DI. Изготовление печатной формы за пределами печатной машины требует персонала, оборудования и рабочих помещений. Также необходима фотоформа, полученная на выводном устройстве. Эти траты не являются затратами непосредственно на печатный процесс, но они реальны и существенны, и, естественно, включаются в счет для клиента. Технология прямого экспонирования формного материала на печатной машине при изготовлении печатной формы исключает эти операции.

Ясно, что большинство достоинств технологии DI обусловлены снижением вложений в подготовительные процессы. Для печати больших тиражей преимущества системы DI менее заметны, но зато актуальнее. Снижение потребности в приладке обеспечивает повторяемость оттисков. Для очень больших тиражей на традиционных печатных машинах используются высокотиражные металлические печатные формы, в то время как машина DI может периодически останавливаться для изготовления новой печатной формы. Тиражестойкость формы DI — от 5 до 30 тысяч оттисков.

### Quickmaster-DI (QM DI)

Это устройство (листовая офсетная печатная машина) было показано на «Друпа-1995». Формные пластины загружались из встроенной кассеты в течение

примерно 6 секунд. Затем на поверхности каждой пластины 18 лазерами создавалось изображение при изготовлении печатной формы. Максимальная красочность — 4 цвета. Длительность изготовления печатной формы — 6 минут, вместе со временем для печати 1000 оттисков — интервал 12—15 минут.

Печатная машина не имеет регулировок для совмещения изображений, поскольку приводка обеспечена точностью записывающего устройства. Полиэстровая формная пластина натягивается на формный цилиндр, растягиваясь, и больше не перемещается до печати. Поскольку это контролируемый механический процесс, риск разрыва формы исключен.

- Данные об изображении напрямую передаются из prepress системы, изготавливается печатная форма, и начинается процесс печати.
- Система включает PostScript RIP для преобразования данных.
- Включает также запатентованную Presstek технологию экспонирования инфракрасным лазерным диодом.
- Это технология прямого экспонирования формы на печатной машине — в противовес цифровой печатной машине.
- QM DI — настоящая листовая офсетная печатная машина, дающая непревзойденное качество печати.
- В отличие от технологии DI, цифровые печатные машины (Indigo, Heikon и другие) позволяют печатать сиюминутные, переменные данные. Такие возможности позволяют персонализировать печатную продукцию, и тиражным может стать единственный оттиск.
- Heidelberg утверждает, что в QuickMaster будет интегрирована капельно-струйная система для персонализации оттисков.
- При полноцветной печати QM экономически превосходит цифровые машины при тиражах 500—20 000 отт.
- Настройка на тираж быстрее, чем у большинства цифровых машин и предшественника GTO DI.
- С увеличением количества оттисков снижается их себестоимость.
- Если темпы инсталляций Heidelberg Quickmaster DI 46-4 (Heidelberg QM-DI46-4) сохранятся, то это будет наиболее широко используемая печатная машина без увлажнения. По иронии судьбы, большинство владельцев этих машин не знают, что это печатная машина без увлажнения. Будучи разработана на базовых принципах машины сухого офсета, ее привлекательность для полиграфистов (и не-полиграфистов) состоит в цифровом управлении, печати по требованию и возможности полноцветной печати короткими тиражами.
- Количество инсталляций DI в будущем превысит количество всех установленных в настоящий момент в США офсетных машин без увлажнения. В конце 2001 года в США уже было установлено около 800 единиц QM-DI, более половины инсталляций в мире.
- В QM-DI применены те же принципы печати без увлажнения, которые использованы в аналоговых пластинах Toray. Так же, как и в пластинах Toray, пластины Presstek, используемые в QM-DI, имеют краскоотталкивающие пробельные участки силикона и красковосприимчивые печатные элементы. При должной температуре и правильно примененной краске для сухого офсета силиконовые пробельные участки не воспринимают краску, которая воспринимается только печатными элементами.

- В Quickmaster'e используется простая система контроля температуры в каждой из печатных секций, включая красочный аппарат и раскатную систему.
- В Quickmaster'e имеется единственная зона для контроля температуры. Из-за малых тиражей отдельные системы контроля температуры невосстребованы.
- Значительно снижается штат обслуживающего персонала. Печатные формы заменяются автоматически и изготавливаются напрямую на печатной машине с точной приводкой. Подача краски регулируется системой управления без вмешательства оператора. Полностью исключается проблема выставления баланса краска-вода.

## История создания технологии офсетной печати без увлажнения

Печать без увлажнения первоначально была разработана и выведена на рынок компанией 3М под названием Driography в конце 60-х годов прошлого века. Выводы по этому продукту были неоднозначными; проблемы вызвали необходимость разработки специальных красок для этого процесса и увеличения тиражестойкости печатных форм. После многих лет и миллионов долларов, вложенных в исследования, компания 3М отказалась от этой идеи.

В 1972 году японская компания Toyou Industries, специализирующаяся на производстве синтетических материалов, закупила патент на технологию сухого офсета у компании 3М и аналогичный патент у компании Scott Paper Co. Опыт Toyou в области синтетических материа-

лов и современных полимеров позволил компании улучшить первоначальную композицию продукта. Формные пластины для изготовления печатных форм для печати без увлажнения Waterless Plate были представлены компанией Toyou на выставке «Друпа» в 1977 году. В 1978 году позитивные пластины TAP были первыми на рынке в Японии, поскольку 95% японского рынка пластин занимают позитивные пластины; в противоположность рынку США, где 95% пластин — негативные. Поддержка технологии и рынка со стороны производителей печатных машин, краски и бумаги была убедительной.

Демонстрация в Северной Америке процесса сухого офсета (офсета без увлажнения) произошла на выставке PRINT'80, но представление негативных пластин в 1982 году стало отправной точкой. Востребованность печати без увлажнения в США была незначительной, ибо пользователи технологии от 3М в свое время уже столкнулись с проблемами ограниченного выбора красок; поэтому предложения от Toyou были весьма осторожны. С 1975 года ситуация изменилась, и сейчас в мире более 5000 владельцев печатных машин сухого офсета.

Сухой офсет (офсет без увлажнения) — это способ плоской офсетной печати, в котором исключена вода и система увлажнения. В этом процессе требуется специальная силиконовая резина, покрывающая формную пластину, специальные краски и контроль температуры в печатной машине, который заменяет химический процесс с участием изопропилового спирта и его производных на простой механический процесс. Вместо деликатного процесса установления баланса краска-вода, прежде проводимого оператором, все, что требует машина сухого офсета — это обеспечение подходя-



щей температуры для перехода краски на запечатываемый материал.

Печатные формы для печати без увлажнения по сути являются печатными формами глубокой печати, а никак не высокой (*заявление автора не очень корректно; это печатные формы плоской печати с микрорельефом, у которого впадины заполняются краской; если это является причиной для соответствующего заявления автора, то тогда правильнее было бы говорить о глубокой автотипии, у которой глубина печатающих элементов одинаковая, а площадь разная. — Прим. ред.*). Элементы изображения находятся ниже поверхности формы. Поскольку увлажняющий раствор изъят из процесса, краска не может эмульгировать, поэтому становится возможным чистое и четкое воспроизведение изображения. (*Эмульгирование краски — образование эмульсии («масло в воде» или «вода в масле») печатной краски с увлажняющим раствором при их взаимодействии в процессе печатания; эмульгирование краски может снизить интенсивность оттиска, привести к несомещению красок, к возникновению полос и разводов на оттиске. — Прим. ред.*) Печатные формы легко воспроизводят линиатуру 300 линий на дюйм (или 118 линий на сантиметр) и даже больше.

Печать без увлажнения включает три главных компонента:

- формные пластины для печати без увлажнения;
- краску специального состава для печати без увлажнения;
- печатную машину, оснащенную системой контроля температуры.

Формная пластина для печати без увлажнения имеет многослойную структуру. В качестве подложки используется

алюминий. Светочувствительный материал наносится поверх алюминия, а двухмикронный слой силикона наносится поверх фотополимера. Тиражестойкость таких печатных форм от 150 до 600 тысяч оттисков. Такой тиражестойкости печатные формы достигают при печати на мелованной бумаге. В случае использования более шероховатых материалов тиражестойкость снижается. Печатные формы для печати без увлажнения могут быть утилизированы, и этот процесс не отличается от процесса утилизации традиционных формных пластин.

Экспонирование формных пластин для сухого офсета Тогау проводится в традиционных копировальных рамах и традиционными источниками излучения. Время экспонирования сравнимо с длительностью экспозиции большинства традиционных пластин. Во время экспонирования УФ-лучи проходят сквозь фотоформу, силиконовый слой и воздействуют на слой фотополимера под ним. УФ-лучи активируют фотополимер, разрывая связи между фотополимером и силиконовым слоем. Фотореакция является очень точной, и пластины легко воспроизводят штрих размером в 6 микрон, поддерживая разрешение 0,5 до 99,5% при 175 линиях на дюйм.

Готовая печатная форма теперь имеет пробельные участки из краскоотталкивающего силикона. На печатных элементах силикон удаляется, открывая красковосприимчивый фотополимер, что позволяет разным участкам формы избирательно удерживать и отталкивать краску без использования воды, травящих растворов или изопропилового спирта. Элементарная плюс-корректурa этих форм может быть сделана простой царапиной, удаляющей слой силикона и открывающей красковосприимчивый слой под ним. Минус-корректурa производится нанесе-

нием жидкого силикона, который восстанавливает слой силикона там, где он был удален (либо в процессе экспонирования, либо царапиной).

Основное отличие красок для печати без увлажнения и традиционного процесса — в использованных смолах или связующем. Связующие для красок сухого офсета имеют особые реологические свойства и более высокую вязкость, чем связующее для традиционных красок. Теоретические предпосылки печати без увлажнения заключаются в том, что силикон имеет очень низкую энергию поверхностного натяжения. Материал противостоит краске, если только силы притяжения внутри краски выше, чем притяжение краски к силикону.

Температура влияет на вязкость. Вместе с увлажнением из процесса ушел и его охлаждающий эффект. Это приводит к увеличению температуры на поверхности формного цилиндра по причине трения. Из-за высокой начальной вязкости краски распределение ее на валиках красочного аппарата сопровождается трением (*и разрыва красочного слоя*

*между раскатными валиками и цилиндрами. — Прим. ред.*) и, как следствие, выделением тепла.

Система контроля температуры в печатной машине позволяет точно контролировать температуру в каждой печатной секции. Наиболее популярные системы работают по принципу периодической подачи охлаждающего вещества по внутренним полым сердечникам раскатных цилиндров красочного аппарата. Такой тип систем уже много лет используется в высокоскоростных рулонных печатных машинах. Эта технология усовершенствована и сейчас используется и в листовых машинах. Почти все производители листовых машин предлагают такие системы охлаждения, которые также могут использоваться в других технологиях.

Очень важно принять к сведению, что эти системы разработаны не для того, чтобы охладить или замораживать краску, а для того, чтобы поддерживать постоянную температуру краски в течение всего процесса печати тиража. Благодаря поддержанию постоянной температуры вязкость краски тоже будет постоянной.

# Печатные процессы

Печатный процесс — это способ переноса изображения на запечатываемый материал. Зачастую это предполагает наличие промежуточного носителя изображения, передающего последнее на материал в процессе репродуцирования. Подготовка его зависит от типа печатного процесса.

Различные способы переноса краски на бумагу развивались в течение долгих лет, позже выделившись в различные виды печати. Отличия механических принципов различных систем настолько сильны, что обусловили их применение в совершенно разных сферах производства. В полиграфии различают пять основных видов печати.

- Высокая печать (высокая печать, флексография);
- Плоская печать (плоская офсетная печать);
- Глубокая печать;
- Трафаретная печать;
- Цифровая печать (лазерные и струйные принтеры).

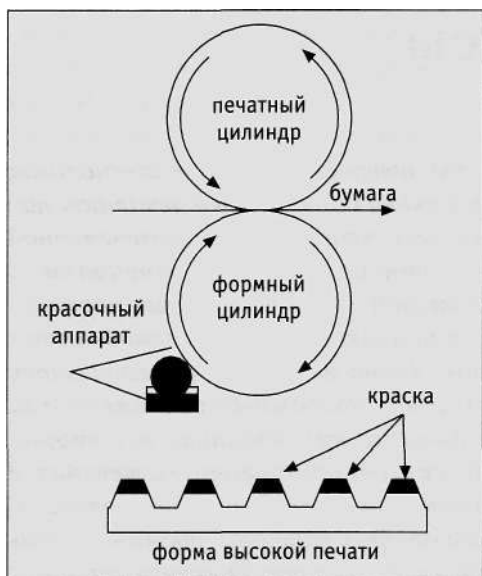
В русской технической литературе в зависимости от расположения печатных и пробельных элементов на печатной форме выделены четыре основных вида печати: высокий, плоский, глубокий и трафаретный; цифровая печать не является отдельным видом печати. Цифровая печать — это технология, использующая один из основных видов печати или производного из них. *(По определению:*

*цифровая печать — технология получения оттисков в печатной машине с использованием переменной печатной формы, изменениями в которой при каждом цикле управляет компьютер издательской системы. Этот вид техники используют для малотиражных рекламных или коммерческих изданий, в которые должны быть внесены изменения в процессе изготовления тиража. В некоторых машинах возможно внесение корректив (изменений) после печатания даже одного экземпляра. Цифровая печать — получение изображений непосредственно с представляющих их на допечатной стадии числовых массивов (файлов). — Прим. ред.)*

## Высокая печать

В высокой печати, как явствует из названия, печатающие элементы рельефны, а пробельные — углублены. При печати печатающие элементы, в отличие от пробельных, покрываются красочной пленкой. Перенос изображения с печатной формы на запечатываемый материал происходит под давлением в зоне контакта. Если представить перенос краски с резинового штампа на бумагу, становится понятен основной принцип высокой, а также флексографской печати.

Высокая печать — исторический вид печати, который долго оставался доминирующим. Название этого вида печати восходит к его принципу. В эру горячего набора в этом процессе использовались



Профиль формы изображен на нижней части иллюстрации. Для высокоскоростной печати форме придается форма цилиндра.



**Литера.**

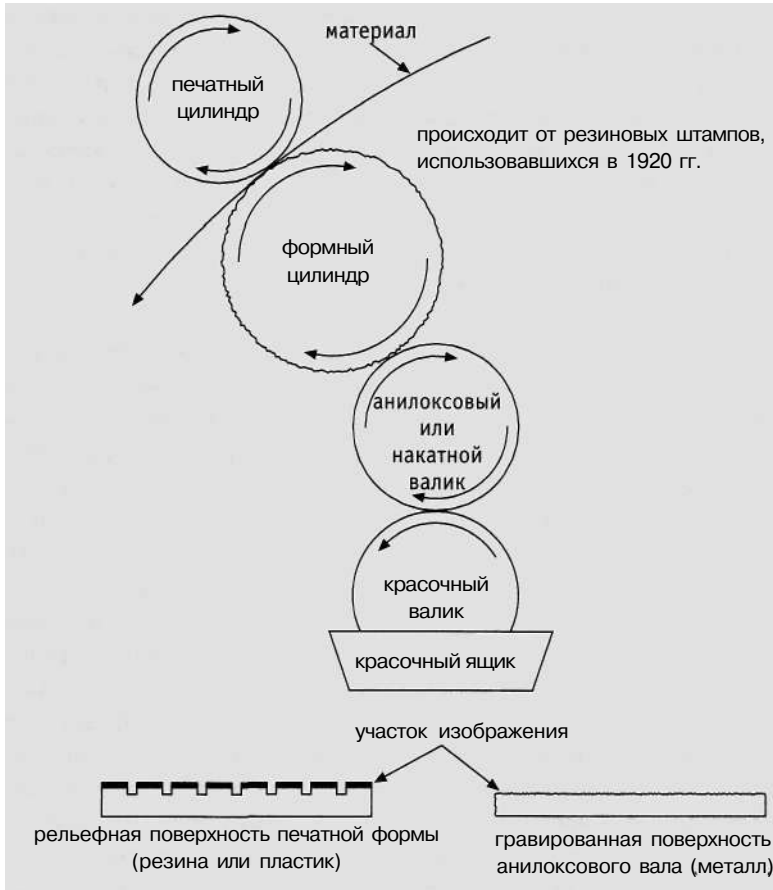
подвижные литеры, которые делались из сплава свинца, сурьмы и олова (в русской терминологии этот сплав известен как «гарт». — Прим. ред.). Помимо текста, существовали изображения, которые было нельзя набрать из готовых литер, поэтому они вытравливались на цинковых или медных блоках-клише. Логотипы, графика и иллюстрации также составлялись из блоков-клише.

Продукцию, изготовленную на машинах высокой печати, можно отличить по углублениям на бумаге, создаваемым давлением печатной формы. Несмотря на это, высокая печать обеспечивает четкость и чистоту изображения. Это процесс непосредственного переноса краски с формы на запечатываемый материал.

В наше время высокая печать иногда используется для тиснения, впечатывания и других специализированных полиграфических задач.

## Флексография

В основном принцип этого печатного процесса схож с высокой печатью. Во флексографской печати печатающая поверхность сделана из резины, а не из металла. (Флексография является разновидностью способа высокой печати; по определению: флексография — тоже, что и флексографская печать, флексографский способ печати или способ флексографской печати; флексографская печать — разновидность высокой печати с использованием эластичных фрагментарных печатных форм и печатных красок малой вязкости. — Прим. ред.) Формная пластина (печатающая поверхность) при изготовлении печатной формы экспонируется при помощи диапозитива (фотоформы) или лазера. Как и в высокой пе-



**Профиль печатной формы изображен внизу иллюстрации, процесс печати — вверху.**

чати, резиновые печатные формы были заменены фотополимерными в 70-е годы прошлого века. Флексография широко используется в производстве упаковки, где в качестве запечатываемого материала используются пластики, алюминий, фольга и другие, для которых наиболее приемлемыми являются мягкие печатные формы. Обычно во флексографии вместо нарезанных листов запечатываются рулоны бумаги или фольги.

Особенности флексографии:

- перенос краски с гибких печатных форм с нечитаемым рельефным изображением непосредственно на запечатываемый материал;

основные запечатываемые материалы: почти любые, способные пройти через рулонную печатную машину. Это может быть ткань, пластиковая пленка, гофрированный картон, металлическая фольга, упаковка для молока, подарочная упаковка, складная коробка, этикетка и многое другое; отличительная особенность: флексография, подобно высокой печати, узнаваема из-за незначительного эффекта красочного ореола вокруг букв и сплошных цветных участков; существуют 2 категории машин флексографской печати: широкорулонные, использующие полотно шириной от

18 дюймов — от 457 мм (в России принят предел 600 мм. — Прим. ред.) и узкорулонные;

- широкие рулоны используются для производства гибкой упаковки, газет и упаковки из гофрокартона;
- узкие рулоны используются главным образом при производстве этикеток и для высококачественных многокрасочных работ;
- некоторые виды упаковки из гофрокартона производятся с полистной подачей материала.

Возможность непрерывной, повторяющейся печати по всей длине рулона делает флексографию подходящим печатным процессом для производства обоев и упаковочной бумаги.

### Растискивание растровой точки во флексографии

Все печатные процессы подчинены естественному и неизбежному явлению — «растаскиванию растровой точки». Расплывание точек можно определить как увеличение в диаметре растровой точки при переносе изображения с пленки (фотоформы) на печатную форму и дальнейшее ее увеличение в размерах при переносе с печатной формы на бумагу. Например, фотонаборный автомат экспонирует 50%-ную растровую точку. Особенности флексографского формного процесса могут привести к увеличению размера точки до 51 %. Это небольшое и относительно незначительное растискивание по сравнению с тем, что наблюдается при печати, когда плотность точки в 50% может достигать на оттиске 65%.

Растровые точки могут иметь различную форму, в том числе квадратную, эллиптическую, восьмиугольную, а также форму симметричного и асимметричного круга. Квадратные точки начинают смыкаться при 50% (при шахматном распо-

ложении), при этом с увеличением площади растровой точки смежные области продолжают увеличиваться. Растискивание точки происходит по периметру растровой точки; при смыкании отдельных точек их периметр увеличивается, вызывая скачок оптической плотности в зоне первоначального смыкания.

### Формы точек

Несомненно, что изображение, состоящее из круглых точек, является идеальным для флексографии. Тем не менее существуют разные версии растровых процессоров, использующих круглые точки. Лучшие алгоритмы растривания во флексографии обеспечивают обособленность круглых растровых точек даже при 70—75% плотности. В большинстве дизайнерских программ предусмотрена компенсация растискивания круглой точки; однако форму растровой точки лучше определять как можно ближе к изготовлению печатных форм — изготавливаются ли они на фотонаборном автомате или на СТР-устройстве. Таким образом, RIP, фотонабор и СТР должны поддерживать одну и ту же форму точки. Жидкие чернила и относительно мягкие печатные формы, используемые в флексографской печати, способствуют растаскиванию точек.

Компенсация растискивания растровых точек имеет особое значение для качественной передачи тона.

Тип запечатываемого материала, используемого во флексографии, также оказывает влияние на характер расплывания точек.

Необходимо принимать во внимание, что компенсация при расплывании точек варьируется в зависимости от процесса печати, поверхности запечатываемых материалов, а также различных типов печатных машин, используемых в рамках одного и того же процесса.

К счастью, растискивание растровых точек является предсказуемым процессом и компенсируется оператором цветоделения, либо задается в Photoshopе, или настройках RIP.

Одной из наиболее важных составляющих успешного воспроизведения четырехцветного СМУК-тона (оттенка цвета) является понимание различий в оттенке краски и величине растискивания точки, характерных для флексографской печатной машины. В случае, когда необходимо добиться высокого качества воспроизведения оттенка цвета, наилучшие результаты достигаются при проведении предварительного тестового прогона печатной машины.

Тест печатной машины дает необходимую информацию дизайнеру и оператору цветоделения. Печатаемая контрольная шкала при определенных контролируемых условиях, пленки цветоделения (цветоделенные фотоформы) можно откорректировать для компенсации растискивания точек при изменении оттенка чернил флексографской печати.

## Света

Еще одним важным моментом при цветоделении в флексографской печати является установка минимальной растровой точки в светах. Большинство полимерных флексографских печатных форм способны отображать двухпроцентную точку. Поскольку светлые области во флексографской печати выявляют участки наибольшего расплывания точек, очень важно, чтобы характеристики минимальной точки в светах были согласованы с типографией до того, как будет произведено цветоделение

## Градиенты

Растискивание светлых точек в флексографии сильно затрудняет (либо делает

вовсе невозможным) печать участков градиентов, переходящих в цвет бумаги. Подготавливая макет для флексографской печати, наилучшим вариантом будет размыть края изображения либо заключить изображение в рамку.

## Линиатура

### и запечатываемый материал

Выбор правильной линиатуры растровой структуры является критическим для процесса четырехкрасочной флексографской печати. В большинстве случаев выбор линиатуры обусловлен типом запечатываемого материала.

Например, при печати на гофрированных поверхностях линиатура для полутонных изображений составляет 45, 55, 65 либо 85 линий на дюйм (lpi). Специалисты, печатающие газеты флексографским способом, используют растр с линиатурой от 65 до 100 lpi. Печать на гибкой упаковке (пленочных запечатываемых материалах) часто производится при линиатуре 120—150 lpi; устройства, производящие высококачественную печать на этикетках, способны печатать изображения с линиатурой 200 lpi. *(По определению: линиатура растра (частота растра) — параметр, характеризующий растровую структуру количеством линий на единицу длины. Типажный ряд линиатур полиграфических растров в России: 20, 24, 30, 34, 36, 40, 44, 48, 54, 60, 70, 80, 100, 120, 150, 160 лин./см. Вследствие развития электронного растрирования количество линий в одном сантиметре может быть и дробным, например, 39,5; 59,5. В компьютерном (электронном) растрировании чаще используются единицы измерения линиатуры в линиях/дюйм или мм', например, 150 линий/дюйм или 5,9 мм'. В полиграфии линиатуру рас-*

*тра можно рассматривать как частоту ортогональной решетки, в которой располагаются печатные или пробельные элементы полиграфического растрового изображения, т. е. плотность точек в полиграфическом (полутоновом) растре, выражаемая обычно в линиях на сантиметр (лин/см) или на дюйм — lpi (lines per inch). Коэффициент для перевода линии/дюйм в линии/см — 2,54, например, 200 lpi (линии/дюйм) равны 79 линий/см. — Прим. ред.)*

Краскоперенос анилоксосового вала и линиатура цветоделенных изображений должны точно согласоваться в целях достижения лучшей флексографской печати. Исходя из практики, можно заключить, что линиатура должна быть не более 25% от линиатуры анилоксосового вала (*анилоксосовый валик (вал) — валик (цилиндр, у которого диаметр намного меньше образующей) с выгравированной на его поверхности специальной растровой структурой порядка 120—180 линий/см с углубленными ячейками, посредством использования которых, например, печатную краску или лак наносят на печатающие элементы формы равномерным слоем постоянной толщины. — Прим. ред.*), который будет использован для нанесения краски на печатные формы. Таким образом, идеальной стратегией нанесения краски на печатную форму является та, при которой поверхность каждой полутоновой точки находится четыре ячейки анилокса.

### Угол установки растра

Ячейки на поверхности анилоксосового вала могут быть выгравированы под одним из возможных углов: 30°, 45° либо 60°. Для того чтобы избежать анилоксосового муара, углы растра должны отклоняться

как минимум на 7,5° от угла наклона анилоксосовой ячейки. Углы установки растровой структуры цветоделенных фотоформ (печатных форм) для красок голубого, пурпурного, желтого и черного цветов должны отличаться друг от друга не менее чем на 15°.

### Стохастическое растрирование во флексографии

Стохастическое или частотно-модулированное (4М) растрирование в рамках флексографии может представить некоторые преимущества по сравнению с традиционным способом растрирования. Частотно-модулированный растр исключает возможность появления муара, а также позволяет печатать цвета с высокой верностью. Высокоточное воспроизведение цветов представляет собой технику, применяемую для расширения цветового охвата, основанную на использовании всех шести, а иногда семи (СМΥК + RGB, голубой, пурпурный, желтый, черный + красный, зеленый и синий. — Прим. ред.) основных цветов печати.

Широкие возможности флексографии, обусловленные использованием многокрасочной печати и случайных точечных структур стохастического растра помогают избежать муара.

Площадь точки в частотно-модулированном растре исключительно мала и сопоставима с размером традиционной растровой точки в светах. Именно точка в светах больше всего подвержена растаскиванию во флексографском печатном процессе. Соответственно, ЧМ-растрирование не должно производиться до тех пор, пока не будут отпечатаны контрольные шкалы и не будет определена идеальная площадь точки и построены соответствующие кривые компенсации растаскивания.



И наконец, несколько слов о фото-пленках, используемых при изготовлении флексографских печатных форм: полимерный материал, из которого производится печатная форма, очень мягкий, а потому в процессе экспонирования он будет легко захватывать воздух между пленкой и печатной формой.

Таким образом, изготавливая цветоделенные фотоформы для производства флексографских печатных форм, необходимо использовать матовую эмульсию, помогающую избежать возникновения бесконтактных зон во время экспонирования формных пластин. *(В русской терминологии «возникновение бесконтактных зон» определяют термином «возникновение кольца Ньютона». Кольца Ньютона — цветные овалы или чередующиеся кольца, которые появляются в оцифрованных изображениях при сканировании оригиналов на прозрачной основе. Кольца Ньютона возникают вследствие интерференции света в тонком воздушном промежутке вокруг точки соприкосновения цилиндрической поверхности на барабане сканера и плоской поверхности слайда, при копировании фотоформ на формные пластины, особенно на флексографские. — Прим. ред.)*

### Многократное копирование (Step & repeat) в флексографии

Метод многократной печати одного и того же изображения по всей ширине рулона и его окружности известен под названием «многократное копирование». При печати на упаковочных материалах данный метод используется вкпе с изменяемыми длиной оттиска и шириной рулона. Идеальное решение в данной ситуации — достижение максимального использования запечатываемого материала и произ-

водительности посредством размещения на флексографской печатной форме как можно большего количества повторяющихся изображений.

Зачастую для этого требуется применить технику под названием компоновка. Целенаправленно размещая дублирующиеся макеты или графические элементы этикетки между других макетов и элементов графики, можно максимально эффективно использовать проект, сократив до минимума количество отходов. Лучший метод компоновки изображений получается при копировании и вставке графических элементов оригинала. Данная операция флексографской предпечатной подготовки проводится на стадии дизайна. Большинство стандартных программ для верстки не поддерживают режим многократного копирования. Функция многократного копирования может выполняться некоторыми приложениями по созданию иллюстраций, а также специализированными программами, способными создавать шаблоны, позволяющие дизайнеру размещать многочисленные изображения для последующего вывода на фотопленку, учитывая ограничения ширины рулона, а также длину оттиска для печатного цилиндра.

В прошлом весь объем флексографских печатных форм изготавливался по одной партии пленок, а позиционирование изображений производилось на стадии монтажа печатной формы. Сегодня фотополимерные формные пластины и системы штифтовой и координатной приводки требуют наличия цельных форм, которые должны изготавливаться с цельных пленок. Потребность в использовании крупноформатных фотоформ для широкорулонной флексографской печати привела к необходимости разработки крупноформатных фотонаборных устройств, а также проявочных машин.

Флексографский печатный процесс иногда сталкивается с проблемой качества, известной как «биение печатной формы». Данная проблема особенно очевидна, когда края печатной формы расі оложены параллельно зоне контакта. Ее можно избежать, располагая формы в шахматном порядке. Следует отметить, что данная техника подходит не для всех видов дизайна, однако в случаях, когда это возможно, шахматное расположение позволяет печатать на более высоких скоростях. Еще одной техникой, минимизации биения печатной формы является использование контактных вставок в областях, где отсутствует изображение. Контактные вставки обеспечивают плотное соприкосновение печатной формы, анилоксового валика и печатного цилиндра.

## Плоская офсетная печать

Плоская офсетная печать доминирует среди печатных процессов. Она охватывает около 60% рынка печатных услуг. Когда заказчику необходима печатная продукция, особенно цветная многокрасочная, подразумевается, что заказ будет выполняться с использованием офсетной печати. Как уже говорилось в первой главе, плоскую печать изобрел Алоис Зенефельдер (Alois Senefelder). Если высокая печать является больше механическим процессом, то офсетная печать — химическим.

Офсетная печать работает по принципу разделения масла и воды. Печатная форма офсетной печати обработана таким образом, что печатные элементы воспринимают краску, являясь олеофильными, а пробельные элементы отталкивают ее, воспринимая воду, то есть являются гидрофильными. В процессе

работы печатной машины форма «заливается» дважды: первый раз в увлажняющей системе, которая создает слой увлажняющего раствора, а затем в красочном аппарате. При этом печатающие элементы «заряжены» таким образом, что воспринимают краску и отталкивают воду. Пробельные же элементы отталкивают краску (вспомним основной принцип плоской печати).

## Формный, офсетный и печатный цилиндры

Офсетная печать производится при помощи трех основных цилиндров: формного, офсетного и печатного. На формный цилиндр крепится печатная форма, которая является носителем изображения. Другими словами, она является эквивалентом литер и блоков-клише в высокой печати. На офсетный цилиндр натягивается резинотканевое офсетное полотно. Оно способствует переносу изображения с печатной формы на бумагу или другой запечатываемый материал при его прохождении между офсетным и печатным цилиндрами. Офсетное резинотканевое полотно обеспечивает необходимую упругость для компенсации неровностей поверхности запечатываемого материала. Это является преимуществом офсетного печатного процесса, как и то, что при работе с ним можно использовать запечатываемые материалы низкого качества. Печатный цилиндр обеспечивает необходимое давление, служащее для переноса красочного изображения с офсетного полотна на материал. Сила давления между офсетным и печатным цилиндрами зависит от толщины используемого запечатываемого материала.

## Перенос изображения

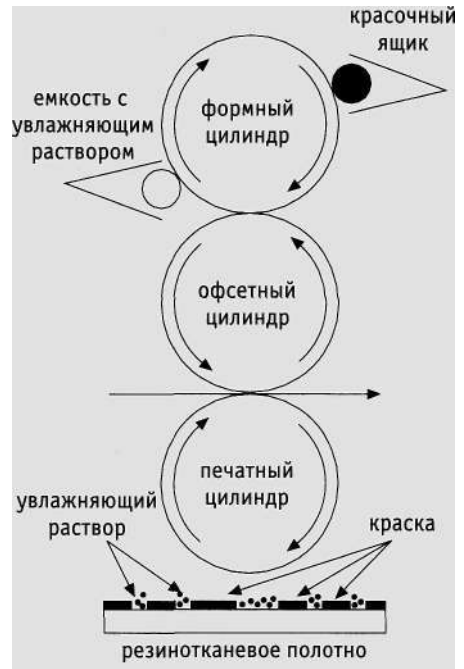
Печатающие элементы воспринимают краску и переносят ее на офсетное по-

лотно. При этом используется печатная форма с прямым, т. е. читаемым изображением. При переносе на офсетное резиноканевое полотно изображение становится нечитаемым. При следующем обороте цилиндра оно отпечатывается на бумаге, проходящей между офсетным и печатным цилиндрами. Сначала изображение переносится с формы на офсетное полотно, а затем с последнего на бумагу, и именно поэтому плоскую печать называют офсетной. Кроме того, она называется плоской печатью, так как печатающие и пробельные элементы формы находятся в одной плоскости.

### Типы офсетных печатных машин

В офсетных печатных машинах подача бумаги может быть листовой и рулонной. Печатные машины с листовой подачей называются листовыми печатными машинами, а с рулонной — рулонными. Некоторые машины способны печатать с обеих сторон бумаги и поэтому называются двусторонними печатными машинами. Многие печатные машины могут наносить несколько красок в один прогон, будучи оборудованы несколькими комплектами формных, офсетных и печатных цилиндров. Печатная машина с одним комплектом называется однокрасочной, с несколькими — многокрасочной. В основном это двух-, четырех-, пяти-, шести-, восьми-, а сегодня и десятисекционные конфигурации машин (*сегодня на рынке офсетных листовых печатных машин предлагают 14-красочные машины. — Прим. ред.*).

Форма, используемая в офсетной печати, имеет плоскую поверхность, поэтому называется плоской. Физического или механического разделения на печатающие и пробельные элементы не существует, а форма может быть бумажной, пластиковой или металлической.



Профиль печатной формы изображен внизу иллюстрации, процесс печати — сверху.

### Печатающее устройство

Печатающее устройство является секцией печатной машины, в которой отпечаток формируется и переносится на запечатываемый материал. В однокрасочных офсетных печатных машинах плоской печати печатные секции состоят из трех основных цилиндров: формного, офсетного и печатного. Основные функции формного цилиндра:

- поддержание привошки печатной формы;
- контакт с увлажняющей системой;
- контакт с красочной системой;
- перенос красочного изображения на офсетное полотно.

### Увлажняющий аппарат

Функции увлажняющего аппарата — нанесение очень тонкого слоя воды на пе-

чатную форму. Под «водой» в данном случае понимается специальная смесь на базе воды химических реактивов, называемая увлажняющим раствором. Его наличие на печатной форме делает пробельные элементы олеофобными, т. е. оставляет свободными от краски при печати. Разделение печатающих и пробельных элементов происходит химическим способом:

- печатающие элементы отталкивают воду и принимают краску (гидрофобны);
- пробельные элементы принимают воду и отталкивают краску (гидрофильны).

## Типы увлажнения

**Бесконтактное** (часто используется в рулонных печатных машинах) — щеточное (Гаррис (Harris) или с помощью распыления (Смит (Smith)).

**Контактное** традиционное и непрерывное (пленочное):

- традиционное увлажнение. Происходит с помощью дукторного вала, совершающего осевое перемещение. Покрытие валиков: с тканью («моллетон») и без, возможно использование тонкой бумажной гильзы;
- непрерывное (пленочное) увлажнение также называется наполнением полосы контакта:
  - прямая подача увлажнителя на форму;
  - непрямая подача краски (интегрированная система Дальгрэн (Dahlgrén));
  - комбинация подачи увлажнителя и краски (мостовой валик).

## Двусторонняя печать

Печать на обеих сторонах листа (полотна) запечатываемого материала за один прогон называется двусторонней печат-

тью. При лазерной печати изображений или фотокопировании это называется автоматической двусторонней печатью. Листовые печатные машины последовательно наносят изображения на обе стороны материала. Печатные машины с рулонной подачей печатают с обеих сторон одновременно. В первом случае лист переворачивается торец к торцу внутри машины. При этом хвост и голова постоянно меняются местами, и любое отклонение по длине листа удваивается при использовании устройства переворота.

## Красочный аппарат

Красочный аппарат предназначен для нанесения тщательно дозированного объема краски на печатную форму. Для каждого вида печати требуется свой тип краски. Краски могут быть пастообразными или жидкими. В одних видах печати дукторный вал постоянно погружен в краску, в то время как в других краска поступает ограниченными и строго отмеренными порциями. Если краска достаточно густая, она передается с помощью серии роликов (красочных валиков) с мягким резиновым покрытием. При использовании жидкой краски неизбежно ее стекание с роликов под действием силы тяжести, поэтому необходимы малогабаритные красочные резервуары. Они могут быть частью носителя изображения или заменять красочный валик.

Насыщенность или оптическая плотность цвета определяется толщиной красочного слоя. подача краски может регулироваться глобально, по всей площади оттиска, или локально, по красочным зонам.

Что влияет на распределение краски?

- Дукторный вал;
- Красочный нож;
- Регулировочные винты;
- Структура красочного аппарата;

Краски в процессе различных видов печати	
<b>Офсетная печать</b>	Пастообразная краска, передаточная система валов.
<b>Глубокая печать</b>	Жидкая краска, ракель для снятия излишков с поверхности.
<b>Флексографская печать</b>	Жидкая краска, анилоксовый вал для нанесения краски на резиновую рельефную форму.
<b>Трафаретная печать</b>	Пастообразная краска, резиновый ракель для продавливания краски через ячейки сетки.
<b>Высокая печать</b>	Пастообразная краска, передаточная система валов.
<b>Цифровая печать</b>	Жидкий или порошкообразный тонер.

- Раскатные валики;
- Накатные валики.

### Перенос изображения в различных видах печати

В каждом печатном процессе используется свой метод переноса краски с печатной формы на запечатываемый материал. В некоторых случаях краска переносится непосредственно на материал, в других перенос осуществляется бесконтактным способом. Для того чтобы получить правильный оттиск, читаемый слева направо, в системах с прямым переносом изображения используются т. н. «нечитаемые» носители (см. таблицу внизу).

### Особенности офсетной печати

Метод переноса изображения с формы на запечатываемый материал посред-

ством промежуточного резинотканевого покрытия называется офсетом. Прежде литографская печать была не офсетной, а прямой. Заметим, что при желании любой печатный процесс можно сделать офсетным. (*Типоофсет — способ высокой косвенной печати с использованием офсетного цилиндра и печатной формы способа высокой печати; при применении этого способа печати увлажняющий аппарат не участвует в технологическом процессе; иногда вместо «типоофсета» используют термин «сухой офсет» и эти два термина нельзя путать с термином «офсет без увлажнения», который относится к плоской печати без увлажнения. — Прим. ред.*)

Офсетный цилиндр выполняет две основные функции:

Метод переноса краски в различных видах печати

<b>Плоская офсетная печать</b>	Непрямая, «офсетная», печатная форма читаемая.
<b>Глубокая печать</b>	Прямая, печатная форма нечитаемая.
<b>Флексографская печать</b>	Прямая, печатная форма нечитаемая.
<b>Трафаретная печать</b>	Прямая, форма нечитаемая (трафарет двусторонний и полупрозрачный).
<b>Высокая печать</b>	Прямая, форма нечитаемая.
<b>Цифровая печать</b>	Прямая, офсетная или бесконтактная.

- Удерживает резинотканевую офсетную основу.
- Переносит краску с печатной формы на запечатываемый материал.

## Оттиски различных видов печати

**Высокая печать** — аналогична флексографской, но твердый металл может повредить обратную сторону бумаги.

**Плоская офсетная печать** — текст и штриховой рисунок четкие и устойчивые с прекрасной резкостью контуров (*некорректное утверждение автора. — Прим. ред.*). Полутона имеют высокое разрешение с линиатурой растра 133—300 линий на дюйм.

**Глубокая печать** — все изображения, полутона, штриховые рисунки и текст растрированы. Сплошной фон может выглядеть неровным, «червивым», оттенки могут отображаться с «белым шумом» из-за пропуска растровых точек.

**Флексография** — по контуру сплошного текста может наблюдаться темный ореол.

**Трафаретная печать** — толщина красочного слоя достаточно велика, чтобы почувствовать его на ощупь. Лицевая сторона краски может иметь неровную текстуру из-за сетчатого трафарета.

## Безводный офсет

В этом виде печати увлажняющий аппарат исключен из печатного процесса, а печатающие элементы углублены по сравнению с пробельными. С появлением безводного офсета (*плоская офсетная печать без увлажнения. — Прим. ред.*) были преодолены проблемы, связанные с водно-красочным балансом, набуханием бумаги из-за действия увлажняющего аппарата и многие другие. Данная технология разрабатывалась компанией ЗМ в конце 1960, но продажа формных пластин была приостановлена

из-за неустойчивости к царапинам и низкой надежности. В 1973 году формы были вновь выпущены японской компанией Toqay Industries. Это были позитивные формные пластины, которые имели больший срок службы, меньше царапались, были более тиражестойкими и давали оттиск лучшего качества. В 1978 году компанией началась широкая продажа позитивных форм для безводной печати, а в 1985 — негативных.

Основой для форм служит алюминий, поэтому они не анодируются, как традиционные офсетные формы. Алюминиевая основа покрыта слоем светочувствительного фотополимера. Поверх фотополимера наложен тонкий слой кремния, толщиной примерно в 2 мкм. Форма защищена покрытием, толщиной около 7 мкм. Необходимости в удалении этого покрытия при экспонировании нет — оно не влияет на увеличение (растискивание — Термин авт.) точки в процессе экспонирования.

Любая печатная машина с увлажняющей системой может использоваться для безводной офсетной печати. При этом важно поддерживать постоянную температуру и влажность. Первая должна находиться в диапазоне от 80 до 88 градусов Фаренгейта (*При переводе из шкалы Фаренгейта в шкалу Цельсия из исходного числа вычитают 32 и умножают на 5/9. — Прим. ред.*), что считается оптимальным для красок и красочных валиков безводной системы. Каждая секция в печатной машине работает со своей температурой, причем для черной краски нужна самая высокая температура, а для желтой — самая низкая. Голубой и пурпурной краскам необходима средняя температура. При использовании хороших материалов можно получить хорошее качество оттисков, но низкокачественные оставляют на

пробельных элементах формы, сделанных из кремния, царапины, вызываемые волокнами древесины, содержащимися в бумаге. Та же проблема может возникнуть при использовании абразивных частиц, служащих для высушивания краски (порошок пемзы).

#### **Характеристики плоской офсетной печати:**

- Перенос изображения с читаемых плоских форм на офсетное полотно и запечатываемый материал.
- Основной принцип: краска и вода не смешиваются.
- Сферы применения: печать упаковки, бланков, периодики и коммерческой продукции, этикеток, книг и так далее.
- Отличительные особенности: резкие и чистые оттиски.

#### **Характеристики безводной офсетной печати:**

- Растущая популярность процесса за счет кремниевой поверхности пробельных элементов, современных достижений в области производства красок, печатных форм и печатных машин.
- Преимущества: отсутствие увлажняющего раствора; получение ровного, чистого и более плотного цвета; повышенная контрастность оттиска; меньше растискивание растровых точек, время на приладку и производственные потери; короче переналадка.
- Требуются специальные краски и формы, адаптированные печатные машины.
- Печатные машины, работающие в безводном режиме, способны печатать традиционным офсетом.
- Планируется скачок популярности в области коммерческой листовой и термостабилизированной рулонной печати.

## **Тенденции листовой офсетной печати**

- Автоматизация печатных машин увеличивает преимущество перед конкурентами. Касается в основном процессов приладки, уменьшает непроизводственные затраты и укорачивает производственный цикл.
- Программируемая автоматическая смывка офсетного полотна и красочного аппарата.
- Полуавтоматическая и автоматическая смена печатных форм.
- Предварительная настройка на формат печати.
- Усовершенствованный самонаклад, передаточные узлы и приемка листа увеличили скорость печати до 10 000-15 000 отт./час. *(Сегодня листовые офсетные печатные машины работают с максимальной скоростью до 18 000 отт./час; благодаря ротационному принципу построения офсетные машины работают с большими скоростями: в 2001 г. листовые офсетные машины показали скорость до 21 200 листов/час (рекорд в книге Гиннеса) и рулонные — до 90000 оборотов/час. — Прим. ред.)*
- Цифровая система управления дает возможность управления всеми функциями печатной машины с центрального выносного пульта.
- Признанным стандартом для листовых печатных машин стали шестикрасочные машины с лакировальной секцией в линию. Растут продажи машин с семью, восемь- и более секциями.
- Большое количество секций обеспечивает печать более сложных макетов и цветовых решений.
- Растет спрос на короткие тиражи.
- Листовая печать оказалась «зажата» между рентабельной рулонной оф-

сетной печатью и бесконтактными методами печати: цифровой и копировальной.

## Тенденции рулонной офсетной печати

- Системы автоматизации процессов приладки, сушки, фальцовки, комплектовки и доставки, непрерывно совершенствуются.
  - Печатная машина может работать на скоростях, достигающих 2 500—3000 футов в минуту. *(В английской системе мер и в России до введения метрической системы использовался фут; 1 фут = 12 дюймов = 0,3048 м. - Прим. ред.)*
  - Удачно конкурирует с листовым офсетом при меньших и с глубокой печатью при больших тиражах.
  - Началось интенсивное применение безводного офсета.
- Факторы, мешающие развитию:
- регионализация печати (отчасти из-за растущих почтовых тарифов) сдерживает рост тиражей и форматов печатных машин; укрупнение типографий диктует необходимость больших тиражей, скоростей и ширины рулонов.
  - Обычным явлением становятся рулоны с шириной от 54 дюймов (137 см).
  - Средняя длина тиража снизилась почти до 25% от величин 1990—1994 гг.
  - При сохранении тенденций, вскоре рулонная офсетная печать станет экономически выгодна только на малых (менее 20 тыс. отт.) и сверхбольших (более 20 млн отт.) тиражах.

## Управление приводкой

Планетарная конструкция печатной машины обеспечивает одноразовый захват бумаги без ее передачи из секции в секцию. Эта особенность уменьшает шансы возникновения неприводки. Ключевым

моментом минимизации нарушений для приводки красок в печатной машине является технология прямой записи на формный материал при изготовлении печатной формы в печатной машине (digital imaging, DI). Отпадает необходимость в продольном или поперечном смещении печатных форм, так как они производятся непосредственно в машине.

*(Технология «компьютер — печатная машина» (технология CtPrint, технология CtPress, технология DI) — процесс печатания и изготовления печатных форм (на материале, установленном непосредственно на формном цилиндре в офсетной печатной машине) путем прямого экспонирования, лазерного гравирования или другого способа создания печатающих и пробельных элементов с управлением от компьютера издательской системы. Эта технология используется в машинах цифровой печати для изготовления красочных малотиражных изданий, в которые необходимо вносить изменения в содержание отдельных полос во время печатания тиража. На некоторых из этих машин возможно внесение изменений в каждый отдельный оттиск. Эта технология в зависимости от конструкции печатной машины может быть разделена на две группы: 1) Computer to print (технология CtPrint) и 2) Computer to press (технология CtPress, DI-технология). — Прим. ред.)*

Это очень важно для эффективной работы печатной машины. Экономия времени на переналадку оказывает прямое влияние на прибыльность печати. Безводный офсет позволяет получить более яркое отражение света от поверхности бумаги. Преимущество прямого экспонирования множество.



Данная технология (технология DI) является значительным шагом вперед, несмотря на появление печатных машин незначительно меньшего формата (18-3/8x13-3/8 дюймов), который является ограничивающим фактором. Новая компания 74 Karat, образованная путем слияния фирм Scitex и KVA Planeta, применила технологию прямого экспонирования форм в своих машинах. Ключевым результатом объединения стал выпуск одноименной печатной машины, которая по формату значительно превышает QuickMaster DI 46-4. В ответ Heidelberg выпустил 74-сантиметровую машину того же формата, что и 74 Karat.

Эта печатная машина будет иметь пяти- или шестикрасочное построение с разрешением печати в 2 540 точек на дюйм. При печати заказов, в которых важное условие — наличие более четырех красок, решение компании Heidelberg добавит дополнительную секцию будет приветствоваться полиграфистами. В этой печатной машине будут использованы автоматическая смена и смывка форм, что сэкономит немало времени. Имя машины — Speedmaster 74 DI. За технологией отображения на форме в печатных машинах стоит понаблюдать. *(Сведения трех-четырёхгодичной давности. — Прим. перев.)*

### Прогресс офсетной печати

Офсет возвращается — появились новые возможности управления, DI-машины с цифровым вводом данных, обострилась конкуренция небольших офсетных машин с цифровыми, восьми- и десятикрасочных листовых с рулонными. Обычные печатные машины шагнули вперед, к полностью цифровому управлению и полной автоматизации, стали частью компьютеризованных производственных процессов.

Основной вид печати — традиционная плоская офсетная печать — отметился незначительными усовершенствованиями, приладкой «нажатием кнопки», ростом популярности систем без увлажнения и без зональной регулировки краски, системами управления цветом с обратной связью. Развитие этого вида печати в основном направлено на повышение производительности, несмотря на то что часто заявляется и существенное улучшение качества печати. Нововведения помогут полиграфистам определить свое место на рынке. Они также помогут лучше отвечать требованиям заказчика, касающимся укорачивания производственного цикла и доставки продукции «минута в минуту».

### **Автоматизация печатной машины:**

1. Один оператор может управлять машиной, используя компьютерный пульт управления.
2. Система удаленного управления форматом и приводкой.
3. Более быстрые печатные машины: от 11 000 до 18 000 листов в час.
4. Больше секций: 8- и 10-красочные модели.
5. Двусторонняя печать: продуктивность односторонней многоцветной двусторонней печати: работа на скоростях до 15000 листов в час.
6. Использование цветов смесевых красок.
7. Большой выбор запечатываемых материалов.
8. Быстрая регулировка компонентов самонаклада.
9. Новое поколение самонакладов.
10. Аэродинамическая система транспортировки листа.
11. Больше упаковочной печати.
12. Новая система транспортировки листа.

13. Автоматическая регулировка листо-передаточных механизмов.
14. Новая система передачи листа с краскооталкивающим покрытием передающих и печатных цилиндров, стоящих после устройства переворота листа.
15. Быстрая подготовка к работе.
16. Быстрое удаление краски
17. Быстрая очистка.
18. Быстрая смена очищающими растворами: полезно для типографий, которые часто меняют традиционные краски на гибридные или УФ и обратно.
19. Смывка офсетного полотна.
20. Смывка цилиндров.
21. Смывка красочного аппарата.
22. Автоматизированная система смены форм.
23. Отходы: Уменьшенный расход бумаги при пуске.
24. Безотходная приемка стопы.
25. Встроенная система контроля цвета и интегрированная денситометрия. Сравнение информации по цвету отпечатка с хранящимися спектрофотометрическими данными. Поточный контроль цвета в режиме реального времени является лучшим для спектрофотометрического считывания на конце тиража с многочисленными прогонами пробных листов. В методе автоматизированного видеослежения используется жидкокристаллическая видеокамера для сканирования запечатываемого рулона и фиксирования информации о цвете в RGB-формате. Запатентованное программное обеспечение конвертирует данные в формате RGB в пространство CIE L\*a\*b\*, которые непрерывно сравниваются с абсолютным значением, полученным со спектрофотометра.
26. Видеомониторинг и видеоконтроль потока листов. Использование перемещаемых камер, позволяющих видеть прогон листа на нескольких экранах для определения оптимальных настроек и предотвращения проблем проводки.
27. Новые системы подачи краски. Красочный аппарат Gravuflow (*красочный аппарат с анилоксовым валиком. — Прим. ред.*) без зональной регулировки краски, разработанный фирмой КВА, позволяет оператору контролировать подачу краски с компьютера допечатного участка, не используя регулировочные винты.
28. Новые форматы: малый (2-ир); полулиственный (4-ир, 29 дюймов); три четверти (6-ир). Размещение шести страниц на листе вместо четырех традиционных для повышения производительности на 50%. Полнолистный (8-ир, 40 и 41 ДЮЙМ). Сверхбольшой (73 и 80 дюймов).
29. Опции лакирования. Поточная настройка машины для нанесения лаков: ультрафиолетовые, водэмульсионные, гибридные и двойные покрытия. Разделенные линии по нанесению лаков для быстрого переключения между ультрафиолетовыми и эмульсионными покрытиями. Уменьшение времени изменения заливочного нанесения покрытия (сплошное лакирование) на точечное нанесение (локальное, выборочное лакирование).
30. Улучшенные возможности работы с УФ-красками и лаками.
31. Отделочные операции в линию.
32. Антистатическая система для систем подачи и приемки
33. Компьютерно-интегрированное производство — JDF-процесс. Прямое соединение допечатных, печатных и послепечатных процессов позволяет использовать данные допечатного участка для приладки печатной маши-

ны в режиме реального времени (система CIP3/CIP4).

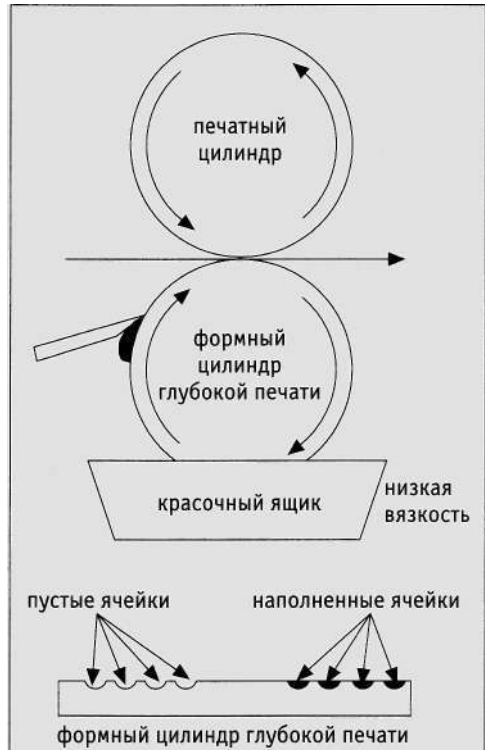
34. Формирование сети на основе единого программного обеспечения.
35. Дополнительные услуги: холодное тиснение фольгой — холодное тиснение позволяет получить оттиск, близкий по качеству горячему тиснению и глянец, превосходящий металлизированные краски или специальные покрытия. Для этого процесса требуется использование двух секций листовой печатной машины. В первой секции участки изображения, предназначенные для нанесения фольги, покрываются специальным клеем с помощью стандартной формной пластины. Во второй секции фольга накладывается на эти участки. Таким образом, единственным инструментом, необходимым для тиснения, являются обыкновенные печатные формы.
36. Инновации: малое время смены материала с бумаги на картон, с односторонней на двустороннюю печать. При использовании технологии прямой передачи электродвигатель с большим пусковым моментом, контролируемый системой MAN Roland Recom, приводит в действие секционный формный цилиндр. Все формы в печатной машине с технологией прямой передачи могут быть одновременно заменены. Механическая изоляция формного цилиндра также дает возможность 360-градусной окружной приводки, расширяя ассортимент используемых форм.
37. Прочие достижения: технология Durazone от компании Day International является перспективным направлением в разработке офсетных полотен, технические характеристики которых улучшаются путем меньшего спрессовывания офсетного полотна в процессе печати.

## Глубокая печать

Глубокая печать является процессом прямой печати, похожим на высокую печать, но с несколькими важными отличиями. Изображение переносится на запечатываемый материал прямо с носителя изображения, которым обычно является цилиндр. Печатающие элементы углублены, а пробельные элементы — выпуклы. Это выглядит полной противоположностью процессу высокой печати. В некотором смысле это действительно так.

### Конструкция печатной машины

Печатная секция глубокой печати сконструирована из двух цилиндров: формно-



Профиль формы глубокой печати изображен внизу иллюстрации, процесс печати — вверх. Примечание: ракель удаляет краску с формного цилиндра.

го, на который нанесено изображение, и печатного, такого же, как и в офсетных машинах и обеспечивающего необходимое для переноса краски давление. Цилиндры глубокой печати обычно изготавливаются из стали покрытой медью. На квадратный дюйм поверхности приходится около 50 тыс. крошечных ячеек, окруженных «пробельными» стенками. Изображение фотографически переносится на поверхность, покрытой гальванической медью. Для формирования ячеек печатные элементы вытравливаются или гравированы механически. Каждая ячейка отличается по глубине, что позволяет им переносить разное количество краски для воспроизведения тонов. В глубокой печати используются жидкие краски.

### Ракельный нож

Итак, формный цилиндр вращается в емкости с жидкой краской. При этом печатная краска наполняет ячейки печатающих элементов формного цилиндра. Однако при этом также окрашиваются и пробельные элементы, так как они рельефны. Этот избыток краски дочиста снимается ножом, который называют ракельным. Ракель устанавливается под углом, обеспечивающим полное снятие краски с пробельных элементов.

Бумага (или запечатываемый материал) проводится между вращающимися формным и печатным цилиндрами, при этом краска вытесняется из ячеек. Поскольку изображение на цилиндре медное, а этот металл достаточно дорог, глубокую печать обычно используют для производства очень больших тиражей, с которыми она прекрасно справляется за счет того, что изображение нанесено непосредственно на прочный цилиндр. Глубокая печать традиционно используется в тех областях, где необходимо производство крупных тиражей с хорошим и

постоянным качеством печати. Этот печатный процесс используется в производстве упаковки и печати изданий.

Большинство печатных машин глубокой печати оборудованы рулонной подачей бумаги. Некоторые из них имеют ширину, превышающую 16 футов (406 мм). Процесс глубокой печати используется для производства специализированной продукции, такой как бумажные и виниловые обои. Печатные машины глубокой печати могут работать с невероятными скоростями, достигающими 2500 футов в минуту ( $2500 \text{ фут/мин} \times 0,3048 \text{ м} = 762 \text{ м/мин}$ . В английской системе мер и в России до введения метрической системы мер использовался фут;  $1 \text{ фут} = 12 \text{ дюймам} = 0,3048 \text{ м}$ . — Прим. ред.). Таким образом, можно догадаться, что глубокая печать как процесс нерентабелен при отсутствии крупных заказов на высококачественную печать.

### Свойства глубокой печати

- Печать проводится с гравированного формного цилиндра с нечитаемым изображением непосредственно на запечатываемый материал.
- Основные сферы применения: печать периодики, производство упаковки, печать специализированной продукции.
- Основное применение: упаковка, журналы с большими тиражами и газетные рекламные вкладки, каталоги, обои, почтовые марки, пластиковые ламинаты, линолеум.
- Узнавание по следующим характеристикам: пилообразная кромка букв, участки сплошной заливки.
- Относительно короткое время приладки; высокая стабильность цвета; повторяемость изображения.
- Цилиндры служат практически вечно, благодаря чему повторные тиражи экономически выгодны.

- Стоимость производства цилиндров остается высокой, что делает глубокую печать дорогим удовольствием для печати однократных или малых тиражей.
- Тенденции к удалению химических составов из процесса производства цилиндров, повышению процента использования красок на водной основе.
- Ожидается прорыв в области электронно-лучевого гравирования и производства цилиндров с фотополимерным покрытием.

## Трафаретная печать

Трафаретная печать — это процесс, часто используемый для производства малотиражных работ. Она настолько незатратна, что многие секции трафаретной печати работают вне помещений. Но это не значит, что при использовании трафаретной печати нельзя получить оттиски с хорошим качеством. Это простой для понимания и финансово доступный вид печати.

Изображение, которое необходимо напечатать, первоначально переносится на фотографический материал, обычно позитивный. Сетчатый трафарет туго натягивается на деревянную рамку. Процесс получил свое название именно из-за сетчатого трафарета, который используется в качестве носителя изображения. Затем позитивное изображение экспонируется и проявляется. Изображение, которое необходимо получить, находится на пористых участках. Пробельные элементы закрываются сами собой в процессе печати.

Трафарет накладывается на запечатываемый материал, и краска наливается на раму поверх сетки. Затем краска продавливается через поверхность трафарета при помощи ракеля. Ракель является деревянным ножом с резиновой кромкой

лезвия. Он распределяет краску на трафарете ровным слоем. Она проходит через отверстия — печатающие элементы. Таким образом, происходит нанесение краски на запечатываемый материал.

### Возможности печати

Так как печатающая поверхность (печатная форма) в трафаретной печати достаточно гибкая, то появляется возможность печати на трехмерных объектах. Это то, чего не могут обеспечить ранее описанные печатные процессы. В традиционных печатных машинах может проходить двумерный и плоский материал, но в случае трафаретной печати печатающая поверхность может быть обмотана вокруг запечатываемого материала. При использовании процессов трафаретной печати можно печатать на таких объектах, как банки, кружки, часы, предметы неправильной выпуклой геометрической формы.

Несмотря на кажущуюся примитивность процесса, существуют автоматизированные печатные машины трафаретной печати. Обычным делом являются многокрасочные печатные машины с возможностью печати на различных материалах: полиэфирах, металлах и самоклеящихся пленках. Такие машины оснащены системой обработки материала коронным разрядом и могут компоноваться ультрафиолетовыми сушками после некоторых красочных секций.

### Свойства трафаретной печати

- Прямая печать путем продавливания краски через изображение, нанесенное на сетчатый трафарет.
- Основное применение: печать на любых POS-материалах, рекламных щитах, ярлыках, тканях; печатных платах, стекле и т. д.
- Состав краски, количество ячеек и тип изображения являются основными

- ми факторами, влияющими на качество оттиска.
- Идентификационные характеристики: плотный, стойкий и четкий слой краски.

## Другие печатные процессы

Четыре вышеупомянутых печатных процесса долгое время считались доминирующими. Это было связано с тем, что иные способы переноса краски на бумагу не могли соревноваться с ними в качестве оттисков. Кроме того, эти способы имели ограниченные возможности цветопередачи.

Со временем список видов печати, обслуживающих специфические нужды рынка и имеющих возможность цветовоспроизведения, расширился и они стали постепенно входить на специфические рынки печатных услуг. В основном они нашли применение в цветопробных устройствах, и все без исключения (*некорректное заявление автора, например, тампопечать не имеет цифровой технологии, флексография тоже.* — Прим. ред.) представляют собой цифровые процессы. Основным отличием их от традиционных процессов является носитель изображения. В традиционных печатных процессах изображение находится на поверхности, которая производит повторяющиеся оттиски, копирующие оригинал на печатающей поверхности. В устройствах цифровой печати возможны изменения изображения на каждом оттиске. Рассмотрим некоторые из этих печатных технологий.

Сегодня это:

- Матричная печать (включая ограниченное число красок).
- Электростатическая печать (включая цветную многокрасочную).
- Лазерная печать (включая цветную многокрасочную).
- Диффузионная (трансферная) печать.
- Термопечать, термовосковая печать.
- Струйная печать — пузырьково-струйный принтер.
- Другие виды.

## Матричная печать

Матричная печать была первым способом вывода документа на печать с персонального компьютера. Широко использовалась в офисах, хорошо справляясь со своей работой. Принтеры имели набор печатающих молоточков в печатающей головке. Цветная лента, обычно черная, помещалась напротив печатающей головки. По команде с компьютера на печать печатающие молоточки наносили удар по ленте напротив бумаги, помещаемой за ленту. Таким образом, краска переносилась с ленты на бумагу. Знак или изображение формировалось из точечной структуры. Качество было низким, а шум при печати был достаточно явственным. Шрифты не выглядят отчетливыми и проблемы были хуже, чем при наложении цветов. Качество переноса изображения ухудшалось со старением ленты и/или печатающих молоточков.

## Электростатическая печать

Лазерный луч создает выборочные заряды на барабане с селеновым слоем, при экспонировании лазерным светом. Эти заряды занимают место печатающих элементов. Эквивалентом краски являются частицы тонера, которые притягиваются зарядами на барабане. Они переносятся с барабана на бумагу, при ее проходе в устройстве. Таким способом сделано множество копий документов и печатных работ, также называемом фотокопированием, т. к. многократные копии документов сделаны с использованием света. Цвет-

ные электростатические принтеры используют такой же принцип для воспроизведения цвета, в зависимости от оборудования бумага может проходить через машину до четырех раз при использовании однопроходной или один раз при использовании многопроходной записывающей станции. Такие принтеры могут печатать с хорошей линиатурой растра, так как они обладают высоким разрешением. Некоторые из таких принтеров печатают с разрешением в 600 точек на дюйм.

## Лазерная печать

Лазерная печать — это электрофотографическое формирование изображений, как в копировальных аппаратах, с компьютерным управлением печатными устройствами. Когда документ отправляется на печать, лазерный луч заряжает печатающий барабан, воздействуя на фоторецепторный барабан статическим зарядом. Участки, которые заряжены, притягивают частицы тонера и изображение переносится на бумагу. Изображение, основанное на тонере, нагревается и наплавляется на бумагу.

Первые модели лазерных принтеров, производящие копии хорошего качества, имели один недостаток. Скорость работы не удовлетворяла потребности в больших объемах. Доступные современные высокоскоростные принтеры, такие как Xerox Docutech 135 и 180, а также Docucolor 40 и 70/100, могут использоваться для производственных работ. Они все используют лазерный принцип работы. Несмотря на то что принтеры заявлены как высокоскоростные, их скорость не сравнима со скоростями в традиционных печатных процессах. Однако, эти принтеры популярны на рынках малотиражных заказов и печати по требованию.

Компания XANTE является мировым производителем цветных многокрасоч-

ных устройств, печатающих на материалах, достигающих плотности 330 г/м<sup>2</sup>, работающих с большими форматами для приспособления к потребностям рынка в формате В+ и возможностями работы с размерами газетной бумаги. Все устройства компании XANTE включают в себя простой и удобный растровый процессор, построенный на Adobe PostScript 3; наиболее надежный и неизменный процессор в промышленности. В то время как допечатная промышленность стандартизирует потребность в подготовленных специалистах для работы с таким оборудованием, как цветные многокрасочные и СТР-устройства, фирма XANTE встраивает растровые процессоры, имея в виду, что теперь любой пользователь может управлять ими, имея сетевой доступ.

Машина XANTE CL30HSE базируется на высококачественном цветном многокрасочном принтере формата В+, производящем 30 листов в минуту. Благодаря существенным инженерным усилиям эта машина может печатать цветные многокрасочные изображения с разрешением 1200 x 1200 точек на дюйм на материалах, достигающих плотности 330 г/м<sup>2</sup>. Рынок «печати на продажу» и коммерческие типографии выигрывают, имея возможность предлагать своим клиентам малотиражное производство визиток; рекламно-информационных материалов, рассылаемых по почте; афиш и много другого. Фактически на машине CL30HSE можно печатать флаги размером до 328 x 1200 мм.

## Термопечать

Процесс вполне понятен, если вспомнить принцип печати в факсимильном аппарате. В данном процессе используется специально сделанная бумага, покрытая краской. При нагреве бумаги она становится черной. Таким образом, при печати

участки изображения нагреваются, и точки на бумаге становятся черными, выдавая нам отпечатанный материал. Этот метод широко используется при производстве ярлыков и штрих-кодов. Данный процесс приводит к изменениям в структуре подложки (бумаги), что ограничивает процесс печати только одной краской.

## Диффузионные принтеры

Этот процесс был создан для печати на тканях. В процессе переноса краски используется цветная лента, содержащая краску, с которой при помощи пара краска переносится на материал. Температура очень высока, порядка 400 градусов по Цельсию. Изменением температуры достигается изменение интенсивности запечатываемого цвета. Это производит впечатление печати с непрерывным тоном. Использование этого процесса имеет высокий потенциал, так как в печати распылением краски имеют цветовую гамму большую, чем используемые в фотографии. Обратной стороной этой технологии является ее дороговизна, медленность и необходимость в специальных материалах для запечатывания.

## Термовосковая печать

Данный процесс похож на процесс печати распылением краски, но в качестве средства переноса краски используется воск. Металлический барабан сеткой поделен на ячейки, которые адресуют элемент изображения на место в сетке. Каждому месту на сетке задается цветовое значение. Элементы изображения, расположенные в сетке, нагреваются и расплавляют воск на ленте, который переносится на бумагу. Используемый воск — бесцветен, что делает его выгодным для производства оттисков, которые затем используются в качестве верхнего слайда при проецировании. В некоторых прин-

терах такого типа имеется трех- или четырехкрасочная лента для печати. Принтеры производят цветные отпечатки, но имеющий четыре цветные ленты внешне более привлекателен, чем имеющий только три цвета.

## Струйная печать как технология

В струйных принтерах на бумагу наносятся капли чернил. Некоторые принтеры «выстреливают» чернила на бумагу (непрерывная печать) либо их медленным потоком (DOD или пьезопечать). В одних принтерах используются чернила на основе воды или растворителя, впитывающихся в бумагу, в других — воскодержающие чернила, при высыхании образующие на бумаге характерный рельеф. Высококачественные низкоскоростные принтеры, способные обеспечить почти фотографическое качество печати, завоевывают все большую популярность при использовании в офисе и дома. Цвет при такой печати получается более живым и реалистичным, чем при лазерной печати; кроме того, в настоящее время многие принтеры используют 6 цветов красок.

Высокоскоростные принтеры с более низким разрешением и непрерывной печатью используются для нанесения адресов, штрих-кодов, а также персонализации печати.

Специальная мелованная бумага для струйной печати, как правило, производится с использованием дорогостоящих силикатных покрытий, необходимых для точности воспроизведения изображения. Данные сорта бумаги отличаются высокой ценой, отчасти из-за материалов, используемых при их производстве, а также из-за того, что в процессе мелования используется специальное оборудование — такие операции не производятся на простой бумагоделательной машине.



В цифровых тонерных принтерах для формирования цветоделенных изображений с оригинального файла и их сообщения через заряд фоточувствительному барабану или ленте используется лазер. Затем проявленное изображение переносится на бумагу, где подвергается термической фиксации. Современная бумага для струйной печати — как матовая, так и глянцевая — может использоваться и для настольных принтеров, но по цене, превышающей цену без покрытия. Большинство чернил для струйной печати представляют собой сильно разбавленные растворы красителей либо дисперсионные чернила, состоящие из взвешенных в жидкости частиц пигмента. (*Дисперсионная краска — печатная краска на водно-спиртовой или водной основе с использованием при ее изготовлении пигментов, нерастворимых в воде и спирте. — Прим. ред.*) Мелованная бумага для струйной печати разработана специально для того, чтобы выделить анионные красители либо пигменты из воды, фиксируя их на собственной поверхности. Покрытия в данном случае отличаются от большинства покрытий, содержащих силикатный пигмент, поливиниловые связующие и катионные добавки.

Такая технология позволяет использовать большое количество пигментов, нередко смешиваемых для оптимизации площади точки, округлости точки, а также плотности составного цвета. При этом бумага притягивает молекулы пигмента, предотвращая тем самым их боковое смещение, что вызвало бы размытие печатаемого изображения.

Кроме того, потребители часто хотят использовать бумагу с двух сторон, даже несмотря на то, что на сегодняшний момент на рынке представлен очень небольшой ассортимент мелованной с двух сторон бумаги для струйной печати.

Пользователи также хотят, чтобы бумага выглядела и была на ощупь такой же, как бумага для лазерной печати. Это необходимо для того, чтобы в документе можно было использовать текстовые страницы, отпечатанные на лазерном принтере, так и страницы с иллюстрациями, чтобы они были одинаковыми с виду и на ощупь (гибридная печать).

В будущем планируется выпуск высококачественной бумаги для струйной печати (обе стороны которой будут слегка мелованными) по цене не намного превышающей цену используемой в настоящее время немелованной бумаги для лазерной печати. Помимо прочего, данная бумага будет отличаться высокими показателями фотографической печати. В настоящее время проводятся разработки по изготовлению мелованной бумаги для использования в полноцветных (СМΥК) печатных машинах Kodak Versamark (Scitex Digital) — которые только вступают в конкурентную борьбу с рулонными печатными системами, использующими тонер.

Специалисты в области цифровой фотографии требуют специальную бумагу, мелованную только с одной стороны. В настоящее время такая бумага продается по очень высокой цене.

В струйной печати на поверхность бумаги наносятся небольшие капли краски. Количество краски, попадающее на бумагу, контролируется компьютером. Существуют три вида струйной печати:

- непрерывная струйная печать;
- струйная печать «капля по запросу» (drop-on-demand);
- струйная печать с фазовым переходом краски.

В непрерывной струйной печати жидкая краска разбрызгивается в непрерывном режиме, давление струи краски контролируется колебательным устрой-

ством, краска разбрызгивается из сопел, определяющих размер капли, которая в конце концов попадает на бумагу. Вся краска выходит из одного выпускного отверстия. Это приводит к получению отпечатков с хорошей линиатурой и чистым цветом, приемлемых для некоторых недорогих продуктов на рынке. При печати изображений с хорошим качеством и многоцветной печати, недостатки в процессе скорее являются результатом использования единственного выпускного отверстия, чем массива или группы выпускных отверстий. Вот что происходит при непрерывной струйной печати массивом выпускных отверстий. Размер каждой капли контролируется отдельным выпускным отверстием. При использовании множества массивов можно повысить скорость, что приведет к повышению продуктивности. Массив из выпускных отверстий непрерывной струйной печати может присоединяться к высокоскоростным печатным машинам для специализированной печати: штриховых кодов или персонализации продукта.

### **Струйная печать «капля по запросу» (drop-on-demand)**

Краска выходит из отверстий на бумагу только в тех местах, где необходимо. Это достигается одним из нескольких методов. Краски, используемые в процессе, содержат воду. При нагреве вода из краски испаряется и создает газовый пузырь. Пузырь выталкивает краску через отверстия в камере, которая затем снова наполняется. Залитая краска проходит тот же процесс до тех пор, пока ее не вытолкнет из камеры. Процесс печати медленный, из-за этого альтернативного метода выталкивания краски и заполнения камеры. В другом методе печати «drop-on-demand» используют пьезоэлектрические пластины. Эта пластина

содержит краску, под воздействием электрического тока размер пластины изменяется. Деформация уменьшает объем краски в пластине и вызывает выход капли краски. Эта капля попадает на бумагу, где и высыхает. Этот тип струйной печати, как правило, применяется для производства больших афиш и плакатов. Качество — приемлемое.

### **Струйная печать с фазовым переходом**

Процесс получил свое название, потому что краска меняет свое физическое состояние из твердого в жидкое и снова в твердое, прежде чем попадает на бумагу. В картридже таких принтеров используется краска воскового типа. Воск нагревается, и краска в резервуаре переходит в расплавленное состояние. При получении электрического сигнала, объем резервуара уменьшается, что приводит к выбросу расплавленной краски. Резервуар наполняется, если в нем кончилась заправка. Печатающая головка включается или выключается по сигналу, полученному с компьютера. Таким образом, контролируется выброс краски из резервуара. Краска хорошо застывает на бумаге и не впитывается, так как имеет восковую основу. При использовании этого процесса можно получить разрешение в 600 точек на дюйм, отпечатки получают отчетливыми и насыщенными. После печати можно ощутить толщину краски на бумаге, что дополняет ощущение отпечатанного изображения. Отпечаток подвержен стиранию и повреждению, если его будут тереть руками.

### **Пузырьково-струйные принтеры**

Пузырьково-струйные (bubble jet) принтеры являются относительно дешевыми устройствами, производящими цветные отпечатки на немелованной бумаге. Низ-

кая себестоимость страницы и низкая стоимость самого принтера являются привлекательными сторонами таких принтеров. Многие пузырьково-струйные принтеры могут печатать формат меньше формата «письмо» (8,5 x 11 дюймов). Их можно использовать для печати частных работ или докладов, но не для контрактной цветопробы.

## Слайд- или пленочные принтеры

Пленочные принтеры производят цветные или монохромные слайды, как негативные, так и позитивные. При необходимости, один слайд легко можно сделать с помощью фотоаппарата. Но когда нужно сделать копии нескольких слайдов, важной становится поддержка их постоянства и соответствия стандартам. Основное изображение создается в компьютере цифровым методом и отображается на фотографическом носителе столько раз, сколько необходимо сделать копий. Записывающие устройства работают, как и фотоаппарат, но не захватывают свет так, как фотоаппарат. Вместо нацеливания на сцену, которую надо захватить, записывающие устройства нацелены на электронно-лучевую трубку (ЭЛТ). Светочувствительная эмульсия экспонируется под действием лучей ЭЛТ, дальше эта эмульсия направляется на обработку, как традиционные фотографические пленки. Записывающим устройством, обслуживающим верхние эшелоны рынка, используется «технология оптического затвора» (LVT). Пленка, которую надо экспонировать, оборачивается вокруг цилиндра, как в сканерах. Барабан вращается на больших скоростях, и пленка экспонируется узкими лучами света, проходящими через электронный оптический затвор, модулирующий освещение, достаточное для экспонирования.

## Краска

Вся краска в полиграфии состоит из трех основных компонентов:

- красящие вещества (пигменты или красители);
- связующее;
- добавки.

Красители или пигменты придают краскам цвет и делают их видимыми на материале. Можно печатать без красителей, но в данном случае это будет бесполезно, так как изображение в основном будет невидимо. Связующее переносит краску через печатную машину на запечатываемый материал. Добавки могут содержать силикон, смачивающие вещества, воск, абсорбент и другие материалы, используемые для улучшения таких характеристик, как скорость сушки, улучшение цвета, сопротивление проскальзыванию и повреждению. Состав связующих является наиболее важной характеристикой краски в печатной машине.

Красящие вещества являются видимой частью краски. Они могут быть красителями, но чаще являются пигментами. Красящие вещества могут быть: порошкообразными (сухой тонер); концентрированной пастообразной или жидкой эмульсией. Наиболее часто используемыми в полиграфии являются четыре цвета: пурпурный, голубой, желтый и черный (СМΥК), образующие в процессе печати фиолетовый, зеленый, оранжевый и другие цвета. Остальные цвета используются в меньших количествах. Пурпурный, желтый и голубой красители являются наиболее дорогими синтетическими органическими пигментами. Черный краситель, используемый в печатных красках, является техническим углеродом — сажей, получаемой при сгорании природного газа или нефти.

Невидимые связующие также важны для краски, как и красители. Сделанные из масел (минеральных или растительных), растворителей, воды или их комбинаций, они переносят красители через печатную машину и прикрепляют их к бумаге или основе. Большинство связующих содержит смолы, которые служат для затвердевания красителей на запечатанной поверхности. Связующее — часть краски, отвечающая за закрепление, характеристики сушки и глянец. Добавки могут включать в себя: воск, абсорбенты и другие материалы, которые добавляют краске или ее высушенному слою специфические характеристики, такие как скольжение или сопротивление стиранию и химикатам.

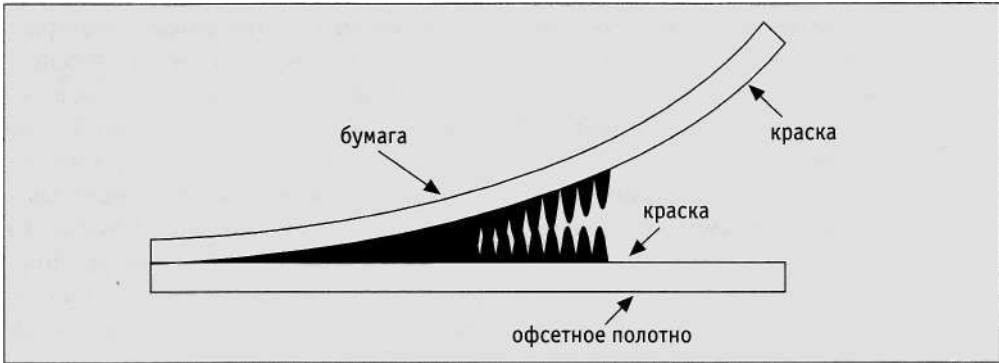
Связующие — комплексная смесь натуральных и синтетических растворителей, масел и смол, производимых в строгом соответствии с длительностью цикла печати, нагреванием и охлаждением. В краске может содержаться до 75% связующего. Составители краски могут выбирать из сотен материалов, комбинируя их, создавая бесконечное число связующих, каждое из которых будет обладать особыми качествами. Связующее отвечает за кроющую способность, вязкость и текучесть краски. Также оно более всего влияет на процесс переноса, липкость, адгезию, сушку и глянец красок.

Связующее определяет реологию краски или текучесть — жидкая она или пастообразная, покрывает она большую площадь или малую. Это имеет прямое влияние на движение краски из красочного аппарата через систему валиков, и ее перенос на печатную форму, а с формы на офсетное полотно, а отсюда — на запечатываемый материал. Чем быстрее работает печатная машина, тем более важными становятся эти показатели переноса. При увеличении скорости увели-

чивается тенденция краски к созданию тумана в красочном аппарате. Увеличенные поперечные силы и тепловыделение на быстрых машинах вызывают разрушение краски, приводящее к растаскиванию растровых точек, тенению и другим проблемам в качестве печати.

Полиграфисты, использующие легкие, немелованные или вторичные материалы (*материалы, созданные из вторсырья, например, бумага, созданная из старых печатных бумажных изданий.* — Прим. ред.) по экономическим или экологическим причинам, сетуют, что более мягкая поверхность склонна к водопоглощению, способствует растаскиванию точки и выщипыванию запечатываемой поверхности. Использование печатной краски с несоответствующими характеристиками по липкости, и переносу, возникающими из-за неправильного выбора связующего, усложняют проблему.

Рецептура краски зависит от печатного процесса и типа готовой продукции. Для оптимального переноса краски с печатной формы в печатной машине к запечатываемому материалу, при разных печатных процессах, краска должна обладать различной текучестью или реологией. (*Реология — раздел науки, изучающий течение и деформацию реальных сплошных сред, обладающих вязкостью, пластичностью, упругостью.* — Прим. ред.) В высокой и плоской офсетной печати краски достаточно густые или «вязкие». В машине они проходят через группу стальных цилиндров и обрезиненных валиков — красочный аппарат, где краска, под воздействием валиков, раскатывается в тонкую пленку для переноса на печатную форму, а затем на запечатываемый материал. Краски, используемые в флексографской и глубокой печати, более жидкие, так что они



Липкость — это взаимоотношение краски, офсетного полотна и бумаги.

могут свободно наполнять и освобождать выгравированные ячейки на анилоксовых (анилоксовый валик — валик (цилиндр, у которого диаметр намного меньше образующей) с выгравированной на его поверхности специальной растровой структурой порядка 120—180 линий/см, с углубленными ячейками, посредством использования которых, например, печатную краску или лак наносят на печатающие элементы формы равномерным слоем постоянной толщины. — Прим. ред.) валиках (флексография) и печатных цилиндрах (глубокая печать). Все краски сделаны из пигментов, полимерных связующих, растворителей и других добавок, но наиболее важные характеристики это: цвет, его насыщенность, кроющая способность, дуктильность (дуктильность — это способность к течению, формированию волокна и деформации реальных сплошных сред, обладающих вязкостью, пластичностью, упругостью. - Прим. ред.), липкость и высыхание. Цвет определяется пигментами, которые являются хорошо разделенными твердыми веществами. Важные характеристики пигментов: удельная масса, размер частиц, кроющая способность, химическая стойкость, смачиваемость и стойкость. Кроющая спо-

собность зависит от консистенции и плотности краски. Краска варьируется от плотной с высокой вязкостью в офсетной печати, до очень жидкой, используемой в флексографии. Термин, ассоциирующийся с этим — вязкость. Растеканию сопротивляется вязкость, поэтому при большей вязкости краска не будет растекаться. Дуктильность — это способность краски к растеканию и формированию волокна. Дуктильность краски варьируется от длинной до короткой. «Длинные» краски хорошо распространяются и формируют длинные волокна, но не идеальны, так как имеют тенденцию к разбрызгиванию и образованию тумана в красочном аппарате. «Короткие» краски плохо растекаются и имеют тенденцию к налипанию на валиках, печатных формах и офсетном резиноканевом материале. Идеальные краски находятся посередине между этими двумя типами.

Липкость определяет, будет захвачена или нет краска поверхностью бумаги, удержана и отчетливо напечатана. Если липкость выше чем поверхностная прочность бумаги, то бумага может обдираться, расщепиться или разорваться. При наложении нескольких красок первой надо печатать краской с наибольшей липкостью. Липкость краски определяется прибором для определения вязкости или

определения липкости краски. Заключительным свойством краски является сушка, но краска первоначально должна быть нанесена, прежде чем действительно высохнет. Новые сушки для УФ-красок и лаков оснащены ультрафиолетовыми и электронно-лучевыми излучателями.

## Чернила для струйной печати

Струйные печатающие устройства относятся к более обширному классу бесконтактных печатающих устройств. Существует множество методов печати без использования печатных форм и давления. Такого рода устройства используются по большей части при выводе данных с компьютера, для копирования и могут включать в себя электростатические, лазерные, термографические и другие печатные устройства. Струйные печатные машины являются наиболее важной подкатегорией бесконтактных печатных устройств. Они используются для печати или воспроизведения переменных данных информации на широком диапазоне запечатываемых материалов: бумаге, глянцевых поверхностях, металле и тканях. На протяжении последних тридцати лет считалось, что струйная печать будет лидирующей печатной технологией.

Струйные печатающие устройства находят широчайшее применение, в том числе для массовой рассылки писем, а также бытового использования. В струйной печати струи чернильных капель направляются цифровыми сигналами для печати, либо воспроизведения одной и той же, либо переменной информации непосредственно на бумагу без использования системы формирования и обработки изображений. Чернила выталкиваются из печатающей головки под давлением,

посредством пьезоэлектрического кристалла либо с помощью пара. При непрерывном процессе электронные дефлекторы (*дефлектор — приспособление для изменения направления потока газа, жидкости, сыпучих материалов, звуковых волн и пр. — Прим. ред.*) распределяют капли, а принтеры drop-on-demand накладывают чернила на запечатываемый материал только тогда, когда нужно. Импульсно-пузырьковые принтеры, которые можно встретить дома, просто наносят чернила на бумагу. После нанесения, чернила закрепляются благодаря впитыванию, растеканию и испарению растворителя. Струйная печать выступает основным конкурентом низкоскоростной, недорогой полноцветной многокрасочной настольной печати. Основные категории систем струйной печати приведены в таблице справа.

Чернила для струйной печати производятся на основе водорастворимых красителей, полиэтиленгликоля, диэтиленгликоля, N-метил-порролидона, биоцида, промежуточного вещества, поливинилового спирта, триэтаноламина, а также дистиллированной воды.

Использование водорастворимых красителей приводит к плохому закреплению чернила на оттисках. Hewlett-Packard внесла изменения в рецептуру чернил для систем HP DeskJet, значительно повысив их водостойкость. Проблема заключалась в капиллярном распространении влаги, из-за которого чернила начинали распространяться по бумажным волокнам за пределы растровых точек.

Один из способов устранения данной проблемы — перейти на использование термозакрепляемых чернил — чернил с фазовым переходом.

Термочернила — чернила с фазовым переходом используются и в настольных принтерах «капля по требованию»

Непрерывная	Дискретная	Drop-on-demand	Электростатическая
Жидкие чернила			
		Пьезоэлектрические или Термографические	
Основанные на красителях либо пигментные			
		Жидкие или термозакрепляемые чернила	

(drop-on-demand), однако они предназначены прежде всего для высококачественной полноцветной многокрасочной печати на широком диапазоне запечатываемых материалов. Смена фаз состоит в том, что краситель или пигмент заключен в связывающем веществе, находящемся при комнатной температуре в твердом состоянии. В данном случае необходимы чернила с низким коэффициентом вязкости. Чернила подаются в виде горячей жидкости, однако при попадании на поверхность практически мгновенно остывают и твердеют.

Технология струйной печати, по сути дела, представляет собой не одну технологию, а две. Первая из них, как указывалось ранее, имеет непрерывный характер. В рамках данного метода производится печать небольших знаков на большой скорости (до 2 000 знаков в секунду). Данный метод позволяет печатному устройству использовать в проекте переменные данные. В основе метода лежит принцип оксиллографии. В оксиллографии чернила подаются под давлением через небольшое сопло диаметром с человеческий волос в импульсном режиме. Это позволяет создать однородный поток из равномерно распределенных капель одинакового размера. Данные капли проходят через электрод, способный сообщить электростатический заряд каждой капле.

Заряд сообщается только тем каплям, которые используются для создания знака. Далее капли проходят через электростатическое поле, формируемое двумя дефлекторными пластинами. Данные пластины изменяют траекторию движения капель на угол, пропорциональный заряду. Изменяя величину используемого заряда (изменяя степень отклонения), можно создавать знаки на движущемся запечатываемом материале. Незаряженные капли направляются обратно, после чего собираются для дальнейшего использования. Метод струйной печати сопряжен с некоторыми проблемами, такими как:

- требуется сложное оборудование, необходимое для поддержания сухой атмосферы во избежание потери растворителя в области сопла;
- невозможно напечатать статические объекты;
- печать не сплошная и выглядит как точечная структура.

Второй используемой технологией является технология «капля по требованию» (drop-on-demand). Данная технология используется для нанесения изображений с помощью водосодержащих чернил при оперативной печати на пакетах, коробках и других предметах, используемых в торговле. В данном случае капли отклоняются не от одной печатающей головки, а от нескольких, формиру-

ющих так называемый растр. Подача чернил при формировании знаков контролируется компьютером. Печать drop-on-demand производится медленнее, чем непрерывная струйная подача, при этом для водосодержащих чернил необходимо использовать абсорбирующие материалы.

К недостаткам данного метода относятся:

- «грубость» печати;
- низкая скорость;
- печать только на абсорбирующих материалах.

Рынок струйных принтеров быстро развивается. Такого рода принтеры смогут производить качественную печать многоцветных многокрасочных графических изображений, хотя и с небольшой скоростью. Значительный прогресс наблюдается и в производстве многоканальных систем непрерывной струйной печати. Печать в таких системах производится через 100 сопел. В данной системе на бумагу наносятся незаряженные капли.

Такой метод позволяет повысить точность печати благодаря отсутствию отклонения между частицами. Разработки

в области печати drop-on-demand направлены на использование капель малого размера, необходимых для печати знаков меньшего кегля, чем при использовании традиционного метода. Для этого увеличено количество печатающих головок, при этом сама печать протекает на более низких скоростях. Новейшая технология предусматривает использование контактной струйной печати сухими чернилами, при которой термопластические чернила наносятся с помощью 32 струй, что устраняет проблемы, характерные для чернил на основе растворителя. При этом пленкообразующее вещество содержится в резервуаре в виде сухих гранул, нагреваемых непосредственно перед печатью.

У струйной печати много как преимуществ, так и недостатков. К числу преимуществ относятся низкая цена оборудования, высокое качество печати, использование немелованной бумаги, а также низкая стоимость расходных материалов. К числу проблем относится применение водосодержащих чернил — слишком летучих и высыхающих во впускном отверстии nozzle, и в то же время имею-

Система	Воспроизводимые цвета, млн	Разрешение, dpi	Применение
Непрерывная печать	26 000-16.7	150-300	Предварительная цветопроба Фотореалистичные изображения Диапозитивы
Drop-on-Demand	26 000-16.7	160-400	Малотиражная цветная печать
Электростатическая	4 000-16.7	300-100	Малотиражная цветная печать Снижение издержек Офисная печать Износостойкие тетради



ших долгий период высыхания. В будущем следует ожидать появления надежных недорогих систем высокого разрешения; использования быстросохнущих черных чернил; высокую скорость печати, а также возможности получения непрерывного тона.

Струйные печатные устройства переносят цвет на страницу, направляя чернила струями на бумагу. В струйной печати могут использоваться твердые и жидкие чернила. В рамках того и другого методов чернила наносятся только там, где это необходимо; это приводит к различной стоимости печати страницы. При печати с помощью жидких чернил, последние высыхают путем испарения. Печать жидкими чернилами опирается на две техники — импульсную струйную печать и импульсную и термографическую струйную печать. В импульсной струйной печати для контроля за чернилами, направляемыми в печатные головки, а затем на бумагу используется гидравлическое давление. В рамках термографической струйной печати используется нагревательный элемент (как правило, расположенный во nozzle), с помощью которого из чернил формируются пузырьки. Как только пузырьки достигают достаточно большого размера, они выталкиваются из сопел (дюз) на бумагу. Проблема данной технологии заключается в неравномерности формы получаемого пятна, а также в потере плотности цвета при впитывании чернил бумагой. Другой недостаток связан с тем, что чернила остаются водорастворимыми и размываются под воздействием влаги.

В твердочернильной печати используются чернила, которые необходимо расплавить перед распылением на бумагу. Такие чернила быстро застывают при комнатной температуре, что приводит к образованию более качественной рас-

тровой точки, нежели в случае с жидкими чернилами.

Чернила наносятся на страницу при помощи печатной головки, на которой расположены впускные отверстия для каждого цвета. Чернила застывают сразу после попадания на бумагу. После того как чернила будут нанесены на всю страницу, она подвергается давлению охлаждающего валика, разглаживающего чернила и усиливающего их связь с бумагой.

Струйная печать подразделяется на две основные подкатегории: drop-on-demand [DOD] и непрерывную, в дальнейшем классифицируемые в соответствии с размером готового изделия. В печатных головках drop-on-demand струйной печати используется большое количество мелких струй (240, 300, 600 на дюйм, в зависимости от разрешения), каждая из которых выпускает каплю чернил с чрезвычайно высокой скоростью. В основе данного явления лежит разница давления, возникающая в результате уменьшения объема чернил в резервуаре. При печати триадными (СМΥК) красками могут использоваться многоручьевые головки; однако в этом случае наблюдается относительно невысокая скорость печати (менее десяти страниц в минуту), что связано со сложностью управления каждой каплей, а также временем, необходимым для высыхания чернил.

Разновидностью технологии drop-on-demand выступает импульсно-пузырьковая печать, при которой чернила сначала нагреваются, после чего образовавшаяся капля «выстреливается» на запечатываемый материал.

Еще одним вариантом является твердочернильная струйная печать, при котором чернила содержатся в твердых брусках, разжижающихся при нагревании. Получаемая жидкость выстреливается точно так же, как и в случае с чернилами

на водяной основе, однако, вместо того чтобы впитываться в запечатываемый материал, чернила вновь переходят в твердое состояние. Получаемый оттиск часто оказывается трехмерным. Данный процесс подходит практически для любого запечатываемого материала. При непрерывной струйной печати чернила подаются в виде непрерывного потока. Данный поток разбивается на капли, которые в дальнейшем получают электростатический заряд и направляются магнитными полями, контролирующими их расположение на запечатываемом материале. Неизрасходованные чернила используются вторично.

## Тонер

Электростатические, электрофотографические и ксерографические печатающие устройства все используют электрический заряд (*ксерография — частный случай электрофотографии, реализованный фирмой Xerox. В ксерографии порошковое изображение, полученное на светочувствительном материале, переносится на бумагу и закрепляется на ней при нагревании, под давлением и пр. — Прим. ред.*), передаваемый на непроводящую поверхность, которая либо притягивает, либо отталкивает тонер. Существуют несколько типов электростатических процессов: прямая электростатическая печать, цветная и электронная ксерография.

Экспонируемый материал представляет собой термопластический материал (содержащий сажу), используемый для создания изображения. Первые тонеры были использованы в 1938 году, когда Честер Карлсон и Отто Корней провели эксперименты по электрофотографии, используя порошок для перенесения от-

печатываемых изображений на лист бумаги. Данные эксперименты были проведены в периоде 1944 по 1948 год. В 1950 году компания Xerox представила продукт экспериментов — первое ксерографическое копировальное оборудование. С момента представления данного оборудования тонер стал одним из наиболее популярных средств формирования изображения.

Существуют три основные группы тонеров:

- двухкомпонентные;
- однокомпонентные;
- жидкие.

Двухкомпонентные тонеры — наиболее популярный тип среди используемых в настоящее время тонеров. Он состоит из двух отдельных частей — тонера и частиц-носителей. Существуют три основных способа проявки двухкомпонентных тонеров, наиболее распространенным из которых является каскадное проявление. Данный метод основывается на электрификации трением — процессе возбуждения частиц тонера при помощи электрического (статического) заряда посредством трения. Трибоэлектризация заставляет возбужденные частицы притягиваться к носителям. Размеры тонера колеблются от 3 до 30 мкм, в зависимости от разрешения печатаемого изображения. Чем выше разрешение, тем меньшего размера требуются частицы тонера. Двухкомпонентный тонер используется в более чем 90% современных ксерографических копировальных устройств и цифровых печатных машин. В печатных машинах, таких как Xerox Docutech, для формирования изображений используются двухкомпонентные тонеры. В цветной ксерографии используется предварительно заряженный барабан либо лента, проводящие заряд только при световом воздействии.

Далее применяется сканирующий лазер, с помощью которого разряжается пояс или барабан, что приводит к созданию невидимого изображения.

Тонер, содержащий крошечные частицы железа притягивается магнитным полем к необходимым областям изображения и отталкивается ото всех прочих. Затем данное изображение переносится на валик, совмещающий все четыре цвета, после чего изображение электростатическим способом переносится на бумагу, где оно закрепляется благодаря высокой температуре и давлению. Однокомпонентные тонеры отличаются от двухкомпонентных тем, что для их проявки не требуется использовать частицы-носители. Существует несколько способов сообщения заряда однокомпонентным тонерам: с помощью индукции, контакта, коронного разряда, пучка ионов либо перемещающихся электрических полей. Наиболее простым и широко распространенным среди них является сообщение заряда посредством индукции. При этом проводящая частица, находящаяся на отрицательно заряженной поверхности, получает отрицательный заряд, а, поскольку одноименные заряды отталкиваются, отрицательно заряженная частица отталкивается от отрицательной пластины и притягивается к положительной. В ходе данного процесса частицы теряют отрицательный заряд и становятся положительно заряженными. После получения заряда частицы можно перенести на запечатываемый материал. В большинстве непрофессиональных принтеров используется один из вышеуказанных методов сообщения заряда однокомпонентному тонеру.

В принтерах, использующих прямой электростатический метод, заряд направляется непосредственно на бумагу с особым покрытием. Затем жидкие частицы

тонера распространяются по поверхности бумаги, где притягиваются к заряженным областям. Оттолкнутые частицы тонера удаляются со страницы до следующего цветопргона (краскопргона с тонером другого цвета). После нанесения всех цветов, тонер «вплавляется» в запечатываемый материал. Данную технологию можно легко адаптировать под крупноформатную печать. Преимущество применения жидкого тонера заключается в том, что он состоит из более мелких частиц, которые можно использовать для получения оттиска высокого разрешения. Жидкие тонеры состоят из красящего порошка и растворителя. Именно использование растворителя вместо проявителя делает их жидкими. Растворители, входящие в состав жидких тонеров, не проводят электрический ток и состоят главным образом из частиц термопластической смолы, взвешенных в насыщенном углеводороде. Во многих отношениях жидкостное проявление связано или рассматривается наряду с порошковой проявкой. В обоих случаях свободно перемещающийся заряженный тонер движется под воздействием электростатического поля.

Система Indigo Electro Ink является разновидностью ксерографии, в которой используется жидкий тонер. Жидкий тонер заряжается с помощью электростатического электричества и направляется на фоторезистор, где он либо притягивается, либо отталкивается. На офсетном полотне формируется полицветное изображение, композитные цвета которого переносятся на бумажный носитель. Преимуществом жидкого тонера является то, что при его использовании получают мелкие точки, с помощью которых можно добиться очень высокого разрешения. На данной технологии основана работа системы Indigo E-Print 1000.

К устройствам термического переноса относятся термовосковые принтеры, а также принтеры с термической возгонкой красителя. В рамках технологий термического переноса используются трех- (СМУ) или четырехцветные (СМУК) красящие ленты и специальная бумага, движущиеся одновременно под термоголовкой. В нагреваемых областях чернила вплавляются в бумагу. Данная технология требует 3—4 прогона через термоголовку (в зависимости от использования трех- или четырехцветной красящей ленты). В результате получаются однобитные точки основных цветов.

Примером термовоскового принтера является система QMS ColorScript 230.

При термической возгонке красителя используется аналогичная технология; особенность заключается в том, что используемые в процессе чернила переходят в газообразное состояние. В рамках данного метода термоголовка должна нагреться до гораздо большей температуры, однако это обеспечивает более точный контроль за печатью, а также более мелкие точки, что позволяет передавать многобитные цвета. В результате создается иллюзия непрерывного тона. Газ, передающий цвет и тон, полностью покрывает передаваемую точку. При меньшей подаче чернил изменяется тон точки. Что касается термовоска, то он, наоборот, закрывает только половину площади точки, при этом остальная часть ячейки остается белой. Использование для каждого изображения новых расходных материалов (в большинстве случаев, красящих лент) обеспечивает постоянную стоимость страницы, вне зависимости от числа используемых при печати цветов.

На протяжении нескольких десятилетий производители чернил искали новые виды сырья, которые бы отвечали эконо-

мическим и экологическим требованиям. Например, в некоторых составах вместо нефтяных масел стали использоваться масла растительного происхождения, такие как соевое и льняное, в других вода стала заменять летучие растворители, при этом пигменты стали проходить специальный отбор во избежание использования в чернилах тяжелых металлов, особенно в тех, что используются на упаковке игрушек и продуктов питания. Адаптация технологии под тот или иной процесс или продукт может быть достаточно сложной.

Для успешной разработки технологии электронной печати используются знания во многих научных дисциплинах. Взаимодействие чернил или тонера с печатным механизмом и запечатываемым материалом требует тщательного изучения. Кроме того, необходимо спрогнозировать и контролировать качество конечного оттиска. Принимая во внимание все варианты настроек печатной машины, тип запечатываемого материала, а также требования по эксплуатации продукции, становится очевидным, что перед производителями чернил стоит непростая задача. Будут ли печатная краска и тонер конкурентоспособны в коммерческом плане по отношению к краскам, используемым в офсетной печати? Несомненно, их использование кажется привлекательным, поскольку оно позволяет избавиться от валиков, системы увлажнения и печатных форм; кроме того, для него не требуется фотоформы (пленки). С другой стороны, у технологии есть и свои недостатки, среди которых выделяются цена оборудования, ограниченное разрешение популярных в настоящее время струйных принтеров, а также ограниченность в количестве чернил. В полиграфии прогнозируется дальнейшая модернизация струйных принтеров — как в аспекте тех-

нологии использования чернил, так и в отношении снижения цены.

С тех пор как в 1993 году были представлены печатные машины Indigo и Xeikon, цифровая печать становится все более популярной. Такие цифровые устройства используют тонер, принцип действия которого аналогичен тому, что используется в копировальном аппарате. Но каким образом порошок остается на странице? Дело в методике фотокопирования, изобретенной Честером Ф. Карлсоном. Он видел, что для получения копии материала, оригинал необходимо было либо переписать, либо сфотографировать, однако понимал, что должен существовать другой, более совершенный способ копирования. Карлсон обратился за ответом к фотопроводимости и понял, что, если изображение оригинала проецировать на фотопроводящую поверхность, ток будет течь только в области попадания света. В октябре 1937 года он получил первый патент на то, что он назвал электрофотографией. В качестве ассистента Честер взял Отто Корнея. Отто взял цинковую пластину, нанес на нее светочувствительный слой из свежеприготовленной серы и написал на диапозитиве тушью слова «10-22-38 Astoria». Сере был сообщен заряд, а диапозитив был помещен поверх серы под лучи яркого света. Затем диапозитив удалили, а поверхность посыпали спорами плауна, после чего его сдули. На пластине осталось изображение практически идентичное надписи «10-22-38 Astoria».

Для сохранения изображения Карлсон взял восковую бумагу и нагрел ее над остатками порошка. Воск остудили и удалили, получив, таким образом, первую фотокопию. Однако при использовании данного метода изображение получалось расплывчатым. Это натолкнуло Карлсона на мысль использовать сухие чернила.

В качестве заменителя был применен порошок железа, смешанный с солью хлорида аммония и полимером. Хлорид аммония требовался для стирания изображения, а полимер предназначался для «впаивания» железа в бумагу. Это был первый тонер, при использовании которого для передачи различных цветов были использованы разные оттенки.

Тонеры состоят из пигментированных частиц пластика размером около десяти миллиметров. Производство тонера представляет собой многоступенчатый процесс, заключающийся в смешении пигментов и добавок с полимером-основой, в ходе которого окрашенный полимер разбивается на частицы необходимого размера. Здесь наиболее важным представляется смешение пигментов и других добавок со связующим полимером при определенной температуре таким образом, чтобы он мог течь, но при этом обладать высокой вязкостью. Кроме того, при слишком высокой температуре пигмент не сможет должным образом распространиться.

Термин «электрофотография» закреплен патентом класса 355, подкласс 200. Он определяется как «устройство, в котором электропроводимость, электрический заряд, магнитное состояние либо электрическая излучающая способность светочувствительной среды произвольно изменяется под воздействием света, отраженного от оригинала либо пропущенного через него, при этом видимое либо скрытое изображение формируется и закрепляется на носителе». Выражаясь проще, материал, обладающий фотопроводимостью, выступает в качестве диэлектрика, сохраняющего электрический заряд. Участки поверхности, на которые попадает свет, теряют заряд. Остальные участки, сохранив свой заряд, притягивают противоположно заряженные части-

цы тонера, который в дальнейшем переносится на бумагу. В большинстве принтеров, использующих данный метод, изображение на барабане изменяется для каждого листа, в отличие от литографии, где одно и то же изображение воспроизводится много раз.

В настоящее время на рынке представлены различные виды тонеров и проявочных систем. В принтерах с сухим тонером для переноса тонера/проявителя из резервуара в зону проявки используется магнитная щетка. В таких системах используются немагнитные тонеры, перемещаемые с помощью магнитной пластины, заряд которой сообщается посредством трения. Кроме того, находят применение магнитные тонеры, содержащие часть магнитного оксида. Сухие порошкообразные тонеры состоят из компонентов, приведенных в таблице.

Использование данных тонеров определяет важные для ксерографии температуры. Первая из них — температура, при которой изображение закрепляется на бумаге. Любая температура выше данного значения сделает тонер слишком жидким, что приведет к его разбрызгиванию. Разбрызгиваясь, тонер остается на термовалике, а также «прилипает» к следующей странице. Помимо прочего, у сухого тонера могут проявляться некоторые проблемы, несвойственные другим видам чернил. Размер частиц также вли-

яет на качество печати, которого можно достичь при использовании машины с сухим тонером. Как правило, размер частиц варьируется от 10 до 20 мкм в диаметре. Если размер частиц превышает данное значение, линии и точки будут иметь равные края. Тонеры, печатающие с помощью мелких точек, печатают медленнее и отличаются более высокой ценой.

Другим типом тонера является жидкий тонер. Данные тонеры состоят из заряженных, цветных частиц в диэлектрической жидкости. Частицы жидкого тонера гораздо меньше по сравнению с частицами сухих тонеров, и могут достигать размера от 3 мкм до субмикронных размеров. Жидкие тонеры используются в копировальном оборудовании, цветопробных, электронных принтерах, а также электростатических принтерах-плоттерах. Жидкие тонеры получают из дисперсантов, полимеров, добавок, контролирующих заряд, и пигментов. Дисперсанты не должны проводить электрический ток, для того чтобы не допустить разрядки скрытого изображения, а также не взаимодействовать с другими материалами, которые используются в процессе. Что касается полимеров, то они используются в качестве связующего для пигмента и красителей. Они придают тонеру стабильность, а также помогают закрепить окончательное изображение.

Компонент тонера	Функция
Магнитный оксид	Краситель. Наносится под действием силы магнитного противодействия
Пигмент	Окрашивание, наполнение
Связывающий полимер	Термическое закрепление, стабильность тонера
Добавки, контролирующие заряд	Стабильность заряда
Поверхностные добавки	Увлажнение/очистление, текучесть тонера

Контролирующие заряд вещества добавляются к тонерам для сообщения заряду частицам тонера. Часто в качестве контролирующей добавки используется металлическое мыло.

Наконец пигмент определяет цвет тонера. Среди критических для пигмента факторов можно выделить размер частиц, дисперсность, а также нерастворимость в дисперсанте тонера.

Жидкие тонеры являются скорее горючими, нежели легковоспламеняющимися, так как температура их воспламенения довольно высока. Его испарения, попадая на кожу, могут вызвать раздражение. Устройства, использующие жидкие тонеры, хорошо вентилируются, либо используют рециркуляцию углеводородов по внутренней системе.

Основная проблема формирования изображений заключается в том, что падение напряжения между периодами зарядки фотопроводника, экспозиции и проявления с помощью тонера может повлиять на оптическую плотность изображения и воспроизведение тона, т. к. количество переносимого тонера зависит от величины напряжения заряда на изображении в момент переноса тонера.

Вторая проблема связана с химическим составом тонера.

Поскольку состав тонера не регламентирован, различные поставки одного и того же тонера могут различаться. В жидких тонерах isopag, используемый для рассеивания тонера, является летучим органическим соединением, требующим вентиляции; кроме того, его применение регулируется постановлениями Управления по Охране Окружающей Среды.

Выбор чернил диктуется используемой технологией и выпускаемой продукцией.

Традиционная офсетная печатная машина, система струйной печати, а также

цифровое печатающее устройство не только имеют различные сферы применения, но и используют разные виды чернил и красок. Это отражается на качестве печати, а также других ее параметрах. Что касается электронных печатных машин, то в них расходные материалы (чернила) соответствуют только своему определенному устройству.

## Сушка краски

Сушка краски — очень важная функция при выборе материалов для печати. Краски можно сушить абсорбцией, окислением/полимеризацией, выпариванием, отвердеванием и осаждением. При абсорбции связующее впитывается в бумагу, оставляя пигменты на поверхностных волокнах бумаги. На самом деле это не настоящая сушка, являющаяся причиной того, что газеты рвутся в руках читателя. При сушке краски с использованием кислорода, происходит его воздействие на атомы углерода — окисление. Кислород нарушает двойные связи атомов, находящихся в быстровысыхающих маслах, что является причиной сушки краски. Выпаривание — процесс выпаривания растворителя при помощи нагретых валиков или сушильных аппаратов, приводящий к высыханию краски. Если после прохода через группу нагретых роликов необходимо охладить краску, то процесс сушки называется отвердением. Осаждение зависит от реального осаждения смол в связующем краски при дополнительной влажности. Этот метод не совместим с увлажняющими растворами офсетной печати.

Существует широкий диапазон красок, используемых для различных целей. Облучаемые краски были разработаны для устранения распыления водяной пы-

ли в печатных машинах с листовой подачей. Существуют два типа облучаемых красок:

- для сушки ультрафиолетом (УФ).
- для сушки электронным лучом (ЭЛ).

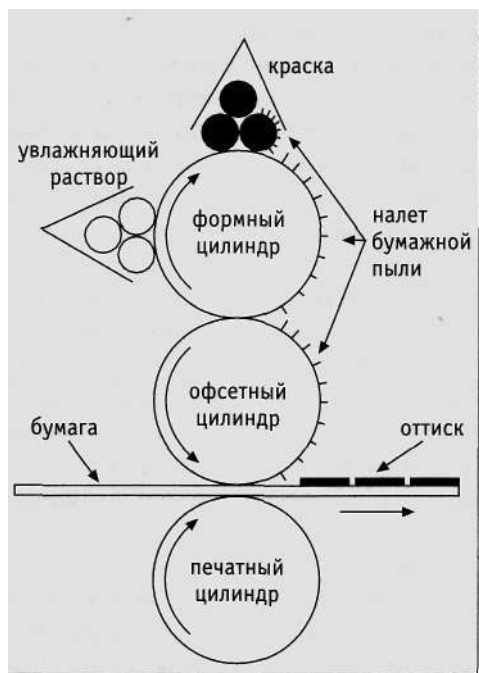
Краски для ультрафиолетовой сушки сохнут под воздействием больших порций ультрафиолетового света. Стоимость таких красок высока из-за активных дорогостоящих компонентов. Краски для сушки электронным лучом являются хорошей альтернативой ультрафиолетовым краскам. Основными затратами являются высокие материальные затраты на оборудование для использования таких красок. Быстросохнущие термостатические печатные краски в основном используются в рулонных печатных машинах. Растворитель краски исчезает после нагрева в сушильном аппарате. Как только растворитель исчезает, пигменты и связывающие смолы закрепляются на бумаге, так что краска не может растекаться. Другой тип краски — высокоглянцевые

краски, содержащие дополнительный лак, придающий им глянец.

До сих пор существует множество проблем, связанных с печатными красками, несмотря на то что они используются веками. Основными проблемами в печатном цехе являются:

- марашки;
- выщипывание;
- накопление (наслоение) краски на красочных валиках;
- тениение;
- загрязнение пробельных элементов;
- появление посторонних изображений на оттиске.

Марашки объясняются наличием грязи. Банки и другие емкости с краской должны быть закрыты для предотвращения попадания грязи в краску. Выщипывание и захватывание — перенос грязи с обратной стороны бумаги через краску снова на бумагу. Накопление краски на красочных валиках происходит при неудачном переносе краски с офсетного полотна на бумагу. Тениение вызвано эмульгированием краски (*эмульгирование краски — образование эмульсии («масло в воде» или «вода в масле») печатной краски с увлажняющим раствором при их взаимодействии в процессе печатания. Эмульгирование краски может снизить интенсивность оттиска, привести к несовместимости красок, к возникновению полос и разводов на оттиске. — Прим. ред.*) в увлажняющем растворе и возникает из-за использования неправильной рецептуры. Общим средством устранения является смена краски, хотя может помочь и добавление дополнительного связывающего лака. Загрязнение пробельных элементов случается, когда пробельные элементы принимают краску, вместо того чтобы оставаться чистыми. Посторонние изображения на оттиске появля-





ются при неравномерном переходе краски с накатного валика. Осадок бумажной пыли может переноситься на бумагу.

Материалы, используемые для каждой печатной работы, и их дальнейшее использование диктуют выбор исходных материалов для рецептуры краски. Непористые основы, такие как пластмассовые пленки или стекло, не могут впитывать связующее краски и для печати на них требуются краски, которые сохнут выпариванием или полимеризацией (УФ или ЭЛ). Часто краски, основанные на растворителях, разрабатываются с дополнительными рабочими характеристиками. Например, краски, используемые для печати на упаковке для мыла, должны быть стойкими к щелочи; краски на этикетках для спиртных напитков — стойкими к воздействию алкоголя; краски на продуктовых контейнерах, нагреваемых в духовках или микроволновых печах, должны противостоять воздействию высоких температур.

Краски, используемые в печати газет, предназначены для сушки абсорбцией; то есть масло краски впитывается в газетную бумагу. Этот процесс оставляет красители на поверхности и при отсутствии закрепляющих свойств — смол или быстровысыхающих масел — имеет тенденцию к стиранию. Для печати журналов, каталогов и брошюр требуется высококачественная бумага, глянцевая печать с яркими цветами, которые не стираются при чтении. Краски, используемые при такой печати, часто дополнительно подвергаются нагреву для соответствия процессу сушки. Такие качества требуют разные и более дорогие наборы исходных материалов.

Многие полиграфисты переключились с применения спирта, используемого в увлажняющих растворах, на его заменители исходя из экологических и

санитарных причин. Если они не обговорили изменения со своими поставщиками краски, что нужна корректировка краски, то могли удивиться, обнаружив ухудшение в качестве печати — увеличение загрязнения пробельных элементов, тене и тонирование. (*Тонирование — окрашивание изображений оттиска в дополнительный цветовой тон. — Прим. ред.*)

Производители красок могут тщательно тестировать связующие для прогнозирования рабочих характеристик, используя измерительные приборы высокой точности — реометры (*прибор для измерения реологических свойств красок — вязкость, текучесть, пластичность, упругость. — Прим. ред.*), вискозиметры (*приборы для измерения вязкости. — Прим. ред.*) и поверхностных тензиометров. Однако последний тест краски всегда происходит в печатной машине, когда начинает действовать полная комбинация переменных (краска, скорость печати, запечатываемый материал, химия печатной формы, увлажняющая смесь, даже температура окружающей среды и влажность воздуха в печатном цехе). Тесное сотрудничество и постоянное общение с поставщиками краски уменьшит возможные проблемы и удостоверит, что используемое связующее подходит для получения желаемого результата.

При нанесении краски на запечатываемый материал значительное влияние оказывает его цвет. Флексографская печать часто используется для печати на контейнерах из гофрированного картона, с плоскими немелованными стенками из коричневой бумаги. На поверхностях такого типа материала трудно подобрать необходимый цвет. Например:

- бумага/картон — белая, коричневая небеленая бумага, или многообразными цветными бумагами;

- полимерные пленки — могут быть прозрачными, белыми, комбинацией чистого и белого, или цветными;
- многослойные материалы/ламинаты — цветовые характеристики определяются верхним слоем с отражающей способностью. Фольга и металлизированные бумаги или пленки — серебряные, или окрашены для цветовой отделки.

## Запечатываемый материал

### Белизна/яркость запечатываемых материалов (бумаги)

Белизна или яркость бумаги — это ее светоотражающая. Даже на беленых или мелованных бумагах существует разница в белизне листа. Бумага, содержащая высокий процент повторно используемого волокна, может выглядеть более желтоватой, чем сделанная на 100% из первичных волокон.

- Бумага/картон — белизна и яркость увеличиваются на беленой и мелованных бумагах. Для повышения белизны в бумагу могут добавляться оптические отбеливатели.
- Полимерные пленки — белые пленки могут различаться по непрозрачности, влияющей на белизну. В прозрачных пленках необходима запечатанная под цветными изображениями белая непрозрачная краска. Цветные пленки не имеют таких требований.
- Многослойные материалы/ламинаты — определяются верхним слоем пленки или бумаги с отражающими свойствами. Необходимо запечатывать белую краску под цветные изображения при использовании фольги и металлизированных печатных материалов.

### Светопроницаемость/прозрачность запечатываемых материалов

Все материалы обладают измеряемым коэффициентом светопроницаемости. Светопроницаемость — это способность основы предотвращать пропускание света. Чем больше непрозрачность материала, тем меньше будет пропущено света. На цветные оттиски, напечатанные на бумаге или пленке с большим коэффициентом светопроницаемости, оказывает влияние то, что лежит ниже подложки.

- Бумага/картон — тонкие легковесные бумаги имеют низкий коэффициент непрозрачности, поэтому более склонны к просвечиванию краски
- Полимерные пленки — на прозрачных пленках непрозрачность зависит от слоя запечатанной белой краски. Светопроницаемость белых или цветных пленок зависит от процесса их производства; пленки могут производиться белыми или цветными за счет добавления соответствующих цветных смол к бесцветным в процессе экструзионного прессования. Темные пленки могут быть более непрозрачными, чем светлые, но все пленки можно производить с низким коэффициентом светопроницаемости.
- Многослойные материалы/ламинаты — обычно высокая непрозрачность достигается за счет большого числа слоев из непрозрачных или полупрозрачных основ.

### Гладкость запечатываемых материалов (бумаги)

Гладкие материалы позволяют печатать с высокой линиатурой раstra. Для печати на шероховатых, нерегулярных поверхностях, таких как газетная бумага и гофрокартон, необходимо использовать более низкую линиатуру раstra. Дефек-

ты гладкости могут быть вызваны как макро-, так и микронеровностями. Появление макронеровностей вызвано неоднородностью материала, видимой невооруженным глазом; микронеровности вызваны небольшими участками с дефектами, неразличимыми невооруженным глазом. Так, если краски, используемые в флексографской печати — жидкие и не рассматриваются как липкие, то захват волокна (обычная проблема офсетной печати) в данном печатном процессе не рассматривается.

- Бумага/картон — газетная бумага, гофрированный облицовочный и обычный картон сравнительно шероховаты. Каландрированная и мелованная бумаги — самые гладкие.
- Полимерные пленки — полимерные пленки являются самыми гладкими полиграфическими материалами, поэтому шероховатость не является проблемой для них; проблема — это прилипание краски.
- Многослойные материалы/ламинаты — гладкость зависит от основы, используемой в качестве запечатываемой поверхности.

### Впитывающая способность запечатываемых материалов (бумаги)

На материалах, характеризующихся небольшим впитыванием или его отсутствием, краска сохнет на поверхности, обеспечивая более насыщенный цвет и нет угрозы увеличения размера растровых точек в полутоновой печати. Бумагу с низким коэффициентом абсорбции определяют как имеющую высокую «невпитывающую способность». Это значит, что бумага удерживает или препятствует впитыванию краски в лист.

- Бумага/картон — гофрированная бумага, газетная бумага и картон — хо-

рошо впитывающие материалы. Каландрированная и мелованная бумага меньше впитывают, проявляя высокую кроющую способность краски.

- Полимерные пленки — полимерные пленки непоглощающие материалы и проявляют высокую кроющую способность краски.
- Многослойные материалы/ламинаты — абсорбция зависит от основы, используемой в качестве запечатываемой поверхности.

### Глянец запечатываемых материалов (бумаги)

Мелованные бумаги и пленки имеют характеристики глянца, которые влияют на глянец применяемой краски. Высокогляnceвая отделка — яркая, с тенденцией к направленному отражению. Матовая или незначительная гляnceвая отделка может применяться на всех материалах, немелованные и некаландрированные бумаги обладают незначительным гляncем.

- Бумага/картон — каландрированная и мелованная бумага — высокогляnceвые, в то время как гофрированный облицовочный картон, некаландрированная газетная бумага и обычный картон обладают незначительными гляnceвыми характеристиками. Можно повысить глянец покрытием лаком или ламинатом.
- Полимерные пленки — пленки обладают гляncем, превосходящим самый большой глянец бумаги. Пленки также могут производиться с матовой отделкой.
- Многослойные материалы/ламинаты — глянец поверхности зависит от основы, используемой в качестве запечатываемой поверхности, можно повысить глянец покрытием лаком или ламинатом после печати.

### Толщина запечатываемых материалов (бумаги)

Толщина — это толщина бумажной основы. Толщину обычно измеряют при помощи микрометра. Тонкие листы бумаги могут быть толщиной 0,002 дюйма, а более толстые листы — 0,010 дюйма. Бумага с толщиной, превышающей 0,010 дюйма (2,5 мм), относится к картону. Толщина картона может достигать 0,030 дюйма. Полимерные пленки по определению являются тонкими. Толщина сухих фильтров — 0,00065 дюйма. Наименьшая толщина, используемая во флексографии, лежит между 0,005 и 0,006 дюйма.

При использовании тонких пленок необходимы параметры печати с аккуратным контролем натяжения. Картон должен быть однородным по толщине и

не иметь углублений, которые приводят к пробелам в печати в печатных машинах флексографии. Однородность по толщине важна для всех материалов.

- Бумага/картон — тонкие бумаги более постоянны по толщине, а картон может различаться по толщине.
- Полимерные пленки — тонкие пленки подвержены растягиванию в процессе печати. Неоднородная толщина может привести к нарушению проводки и возникновению складок при печати.
- Многослойные материалы/ламинаты — толщина повышается с добавлением слоев. Крайне тонкие слои могут спрессовываться для достижения необходимых защитных и поверхностных характеристик.

# Цифровая печать

## Цифровые печатные машины

Цифровые печатные машины обладают уникальной способностью выполнять операции, которые невозможно воспроизвести в рамках традиционной технологии. В цифровом печатном устройстве при репродуцировании изображение формируется многократно — по количеству необходимых копий. Таким образом, печатающая поверхность формируется (*виртуальная, переменная, реверсивная печатная форма*. — Прим. ред.) каждый раз для каждой отпечатываемой копии. Это полностью отличает его от традиционного печатного процесса, при котором изображение на печатающей поверхности создается один раз, а копии производятся с данной печатной поверхности (*печатной формы в классическом смысле*. — Прим. ред.). Именно по этой причине цифровая печать обладает меньшей производительностью. Однако уникальность данной технологии заключается в том, что она предоставляет новую возможность: формировать изображение для каждой новой копии, создавая варианты и внося изменения. Любая копия на печатной поверхности может подвергаться изменениям. Это открывает новый мир печатных возможностей — печать переменных данных.

Достаточно только представить, что можно делать с помощью переменных данных. Специально адресованные сооб-

щения можно печатать непосредственно для определенной аудитории, вместо того чтобы печатать статичные данные, которые невозможно полностью адаптировать под определенную аудиторию. Отныне можно получить буклет, отпечатанный именно для вас. Печатная машина нанесет ваше имя, адрес и даже изменит содержание копии, составленной в соответствии с вашим вкусом.

Переменные данные включают в себя и изображения. Основа создания эффективных переменных данных состоит в использовании мощных баз данных. Существуют готовые программы, такие как Print Shop Mail или Darwin (Scitex), а также расширения QuarkXPress типа Datamerge, способные использовать потенциал переменных данных. Необходимо помнить, что, несмотря на то что потенциал использования переменных данных огромен, мы находимся только на начальной стадии использования этой величайшей возможности. Использование переменных данных — прерогатива только цифровой печати, недоступная традиционным печатным процессам.

## Особенности цифровой печати

- Цифровая печать — стремительно развивающаяся отрасль.
- Основное использование: короткие тиражи, печать по требованию.
- Цифровое печатное устройство можно определить как устройство, обра-

батывающее поток цифровых данных и выводящее печать на страницы.

- В широкий диапазон цифровых принтеров входят электростатические, струйные и термографические. Помимо этого цифровым является любой печатный процесс, использующий цифровые файлы и воспроизводящий изображение с помощью пятен.
- Взаимозависимость печатных машин, по всей вероятности, приведет к значительным изменениям в работе печатной индустрии, увеличив объем цифровой печати.
- Среди современных электронных печатных машин наиболее выделяются системы DocuTech, Xerox Docucolor, Indigo E-Print, Xeikon DCP, Scitex, Agfa, Chromapress, а также Canon CLC-1000.
- Цифровые оригиналы, созданные непосредственно на печатных машинах и отпечатанные с помощью неиспользующих воду офсетных плоскочечатных процессов, характеризуют малотиражные печатные машины с экспонированием формных материалов и изготовлением печатной формы в печатной секции (direct imaging — DI).
- Стоимость цифровых печатных машин и расходных материалов оказывает значительное влияние на конкурирующие позиции цифровой и офсетной плоской печати.

Величина тиража, продолжительность производственного цикла, требования к отделке и отделочное оборудование являются основными факторами ценообразования в данном состязании.

Для печати по требованию характерны: уведомление за короткий срок и небольшой по продолжительности производственный цикл. В рамках печатного производства оперативную цифровую печать можно охарактеризовать как

«экономичное производство небольших тиражей с коротким производственным циклом и уведомлением за небольшой срок», что приводит к уменьшению производственных издержек, уменьшению риска устаревания напечатанной информации, относительно низкой себестоимости, а также снижению стоимости распространения.

Большинство видов традиционной печати не соответствуют данным критериям, и, соответственно, не имеют подобных преимуществ. Недостаток традиционной крупнотиражной печати заключается в том, что воспроизводимая информация устаревает, что подразумевает замену старого и повторное создание — уже нового материала.

В США около 31 % традиционной печатной продукции списывается из-за устаревания. В это число входят 11 % всех изданий, 41 % рекламной литературы и 35 % прочих изданий.

Хотя печать по требованию для печатного производства звучит несколько более определенно, для выполнения такого вида работ не существует специальной технологии.

Оперативная печать «по требованию» (on-demand printing) может производиться и на традиционной печатной машине — для заказчика это не имеет значения до тех пор, пока качество печати удовлетворяет его требованиям, а сама печать производится быстро и экономично. К цифровой печати относится любой вид печати, выполняемый при помощи цифровых файлов. Цифровая печатная машина также может экономично выполнять малотиражную печать, однако цифровая печать на печатных машинах больше подходит для производства больших тиражей.

В сравнении с цифровой печатью, печать по требованию экономична, обладает

высокой скоростью и ориентирована на малотиражное производство. С другой стороны, цифровая печать может производиться с цифровых файлов, но не быть привязанной к небольшим тиражам. Печать по требованию может выполняться с помощью цифровых файлов, либо традиционной пленки (фотоформы), или печатных форм; цифровая же печать производится только на основе цифровых файлов и реверсивной печатной формы.

### **Печать переменных данных**

Переменные данные можно печатать с помощью цифровых печатных машин, т. е. машин, производящих печать с цифровых данных.

Такая печать позволяет использовать на различных страницах различные имена и адреса, что невозможно при традиционной печати, в рамках которой сначала проводится предпечатная подготовка, затем изготавливаются печатные формы, после чего они используются в печатной машине. Результат процесса — тысячи одинаковых страниц. Используемая информация неизменна. Возможность печатать изменяемую информацию является основополагающим фактором для печати персонализированных изданий. Сегодня для печати персонализированных изданий, традиционные (неизменяемые) страницы прогоняют через высокоскоростные струйные печатающие устройства, работающие с переменными данными. Многие цифровые печатные машины обладают такой возможностью. В отличие от струйных цифровые печатные машины не ограничиваются шестью или двенадцатью изменяемыми строками: в некоторых могут изменяться данные на целой странице. В основе персонализированной печати лежит сочетание изменяемой информации с устройствами вывода, для которых не требуется ис-

пользование промежуточных диапозитивов и печатных форм. Такие системы являются полностью цифровыми, поскольку в них часть или даже вся площадь изображения может изменяться от оттиска к оттиску.

Малый тираж можно определить как тираж объемом менее 5000 оттисков. Около 56% коммерческой, книжной и офисной печати, включая изготовление дубликатов и копий, попадает именно в категорию тиражей от 500 до 5000 оттисков. В настоящее время только 2,8% объема данной печати выполняется в четыре (или более) красок. К 2000 году объем четырехцветной печати на рынке печати данного тиража повысится до уровня 11,5%.

Как правило, традиционные печатные машины используются для печати крупных тиражей; однако, по всей вероятности, данная тенденция будет меняться. Для поддержания собственной конкурентоспособности в данной динамично развивающейся индустрии принтеры пытаются соперничать с печатными машинами, используемыми для печати средних и даже небольших тиражей. А поскольку большинство традиционных печатных машин плохо соответствуют потребностям малотиражной печати, данный рынок только начинает развиваться. Предполагается, что борьба за малый тираж развернется в диапазоне от 100 до 3 тысяч копий. При печати по требованию клиент предоставляет электронные файлы и подготовленные к репродуцированию материалы, после чего определяет необходимое количество копий.

Далее принтер производит печать непосредственно с диска или подготовленных иллюстраций и заканчивает работу в заранее установленные сроки.

В настоящее время в печатном производстве наблюдаются три определен-

ные стратегии: печать по требованию, распределенная печать по требованию и публикация по требованию. «По требованию» означает, что данные хранятся и используются в процессе печати в электронном виде. При этом в качестве носителя необязательно должен быть электронный файл, однако, как правило, в целях обеспечения эффективности малотиражной печати в данном случае используется цифровой файл. Вторая стратегия — распределенная печать по требованию (*distributed demand printing*), предполагает пересылку электронных файлов в другие места, где будут отпечатаны и распространены данные печатные издания.

Третья и последняя стратегия — публикация по требованию (*on-demand publishing*), при которой данные сохраняются постранично, и в таком виде выводятся на печать. Таким образом, поступают в крупных журналах. Портативные форматы документов, такие как Adobe Acrobat, используются для распространения подготовленных к печати файлов.

## Прямая печать с компьютера (Direct to print)

Прямая печать с компьютера или цифровая печать представляет производство печатных материалов непосредственно с цифровой информации, содержащейся в электронном файле на компьютере. Другими словами, это вывод цифровой информации с электронного файла на запечатываемый материал. До настоящего момента у большинства средств прямой цифровой печати, за исключением фотонаборных устройств, печатали непрерывным тоном. Фотонаборные устройства используют лазеры для экспонирования фотопленки, специальной бумаги либо формных материалов с помощью цифровых данных.

При производстве пленки (фотоформы) на ней формируются точечные структуры, которые затем собираются в монтажный лист, которые, в свою очередь, экспонируются на формный материал при изготовлении печатных форм. Изображения, предназначенные для традиционной печати должны содержать растровые структуры. Цифровая печать обладает данной способностью, а потому в конечном итоге она стала использоваться и для коммерческой печати.

Традиционная печать не позволяет производить печать переменных данных.

В рамках традиционной печати сначала проводится допечатная подготовка, затем создаются печатные формы, после чего они используются в печатной машине. Конечный результат приданной печати заключается в том, что все страницы выглядят абсолютно одинаково. Данная информация не может изменяться; она статична. Наоборот, многие цифровые печатные машины (устройства, печатающие с использованием цифровых данных) могут печатать переменные данные.

При такой печати на различных страницах могут находиться различные имена и адреса. Возможность печатать переменные данные, приводящая к возникновению переменной печати является основополагающим компонентом персонализированной печати.

На протяжении многих лет представители печати сообщали, что тиражи с каждым годом становятся все короче. При этом объем среднего коммерческого заказа снизился с 20 тысяч оттисков (период начала 1980) до 5—10 тысяч оттисков (настоящее время). Речь не идет о заказчиках, которые воздерживаются от заказа печатной продукции в силу того, что им требуется тираж порядка тысячи экземпляров и менее. Наличие более мелких тиражей вовсе не означает, что



люди стали заказывать меньше печатной продукции — что видно по увеличивающемуся с каждым годом количеству используемой краски; вместо этого потребители стремятся получить больше меньшими усилиями, а потому требуют короткие тиражи.

### Печать по требованию

Печать по требованию — термин, имеющий для разных людей разное значение. В общем смысле суть печати по требованию характеризуется оперативным заказом тиража и ускоренным производственным циклом. В печатном производстве это также ассоциируется с менее продолжительными и более экономными печатными прогонами. Совместив все вышесказанное, печать по требованию можно определить так: «это экономичные прогоны печати, характеризующиеся извещением за короткий промежуток времени, а также коротким производственным циклом». При наличии всех вышеуказанных составляющих снижаются затраты на оборудование, уменьшается риск устаревания, снижается стоимость производства и распространения продукции.

### Распределенная печать (Distribute and print)

Совмещая цифровую печать с телекоммуникационными системами можно значительно сократить сроки поставки, печатной продукции. В настоящее время в большинстве типографий используется система печати и доставки, при которой проект печатается, погружается на грузовики либо отправляется по почте и доставляется клиентам либо их адресатам.

При использовании цифровой печати и телекоммуникационных систем, сам заказчик либо электронное бюро обслуживания создают дизайн страниц, создают дизайн, прилагаемый к стандартным

формам заказа, которые рассылаются во множество удаленных типографий.

### Ускоренный производственный цикл

Несколько лет назад производственный цикл в коммерческой типографии составлял от 14 до 21 дня, сегодня его продолжительность — порядка 10 дней. Однако для большинства проектов даже этот срок не подходит. Когда же к этой ситуации прибавляется снижающийся объем печатных заказов, можно понять, почему полноцветная цифровая печать (*СМУК цифровая печать. — Прим. ред.*) считается нужным процессом, оказавшимся в нужное время. Цифровая печать обладает очень большой скоростью — исходя из опыта, двусторонняя полноцветная печать пятисот листов формата 11 x 17 дюймов на цифровых машинах займет менее получаса. При этом по окончании печати продукция готова к послепечатной обработке. Единственное, что может выступить в роли фактора, влияющего на общую продолжительность печати, это время на предпечатную проверку и подготовку файла к печати.

### Персонализация

Одним из способов, с помощью которых компания может выделиться на фоне конкурентов — добавить ценность своей продукции либо ее функциям. Это можно сделать посредством усовершенствований, внедрения инноваций, а также стратификации цен (*стратификация — разделение, расчленение чего-либо на слои; дезинтеграция, дифференциация. — Прим. ред.*).

Персональная адресация сообщения (персонализация) добавит ему ценность в глазах целевой аудитории.

Специалисты по маркетингу, в особенности издатели каталогов, хотели бы

использовать свои базы данных в виде более сложных систем.

Считается, что в будущем большую популярность обретут специально издаваемые каталоги, основанные на предыдущих покупках клиентов, содержащие информацию по выплате кредита, а также демографические показатели. При небольших тиражах персонализированная цифровая печать становится хорошим инструментом, с помощью которого можно проанализировать данные методики до того, как они получают широкое распространение. Малотиражные специализированные каталоги (с тиражом от 5000 до 10000 экз.) можно отпечатать в цифровом виде, представив, как пять разных изданий по 1000 экземпляров, каждый из которых будет содержать меньшее количество страниц при более тщательно отобранном ассортименте.

### Бумага для цифровой печати

Бумажное производство сочетает в себе науку, искусство и даже в некотором роде черную магию. В настоящее время бумажная индустрия находится под воздействием глобальных и технологических сил как никогда ранее.

С момента появления в 70-х годах «быстрорастущих» деревьев из Южного полушария (растущих в 4–6 раз быстрее деревьев в Северной Америке) и размещения новых производственных мощностей в Южной Америке и Азиатско-Тихоокеанском регионах, общий спрос, затраты, и структура ценообразования отрасли бумажного производства претерпела значительные изменения. Печатные машины, расположенные в США, как правило, работают на бумаге из Китая, Южной Кореи и других стран.

Мировые мощности бумажных производств на 15 процентов больше устойчивого спроса, и именно избыточные про-

изводственные мощности являются движущей силой, стоящей за мировой консолидацией. Основная проблема, стоящая перед бумажным производством, — вопрос, как получить и сохранить прибыль. Раньше это достигалось с помощью положительного эффекта масштаба, эффективного руководства, закрытия неэффективных мощностей, а также реализации организационного финансового взаимодействия.

Печатные компании нуждаются в производителях бумаги, и наоборот. Если цены на бумагу возрастут, как это произошло в начале 90-х годов, субъекты информационного обмена (использующие бумагу и печать) будут искать заменители бумаги, что только усложнит ситуацию, как для печати, так и для производства печати. Каким предстанет бумажное производство для печатников в 2005 году?

1. Более крупные компании, но в меньшем количестве.
2. Использование ресурсов различных стран.
3. Меньший ассортимент, но более дорогие сорта.
4. Большая доля неглянцевой бумаги среди бумаг с покрытием.
5. Расширение ассортимента бумаги для технологии цифровой печати.
6. Большая доступность: система доставки «минута-в-минуту».
7. Система заказов по Интернету для типографий и других пользователей бумаги.

Большинство из запечатываемых материалов предназначены для технологии цифровой печати и в настоящее время представляют скромную часть коммерческой печати. Тем не менее темпы роста бизнеса, связанного с бумагой для цифровой печати, составляют 30% в год.

В настоящее время печать коммерческой продукции производится на 70%

цифровых печатных машин, а 60% машин закупаются фирмами, в которых уже используется цифровая печать. Офсетные машины обеспечивают печать najwyżшего качества при стоимости оттиска меньшей по сравнению с цифровой печатью (при тираже, достаточном для покрытия расходов на приладку машины). Цифровая печать отлично дополняет традиционную офсетную печать, компенсируя недостатки при малотиражном производстве.

Цифровые печатные машины включают в себя лазерные и струйные принтеры. Ожидающийся повышенный спрос на бумагу будет связан с использованием в коммерческой печати высокоскоростных систем. Если рассматривать в качестве цифровых печатных машин четырехкрасочные принтеры, работающие со скоростью 35 страниц/мин, получится, что в 2003 году в мире было задействовано более 50000 единиц такого оборудования. Печать с компьютера (технология цифровой печати, computer-to-print) можно определить как:

1. Личные нужды: Небольшие настольные струйные или лазерные принтеры.
2. Цифровая офисная и множительско-копировальная печать: Среднескоростные лазерные принтеры/копировальные устройства с листовой подачей материала; некоторые разновидности черно-белых струйных принтеров.
3. Цифровое производство: скоростные цветные копировальные устройства/принтеры, использующие листовую подачу материала либо технологию непрерывного формирования изображения отпечатка с помощью лазера или лазерная печать на рулонных материалах.
4. Широкоформатную печать: в большинстве своем струйные принтеры

большой ширины печати с рулонной подачей бумаги.

5. Непосредственный вывод на печатную машину (direct to press, DI): безводная офсетная печать с постоянной печатной формой, изготавливаемой при помощи лазера. С технической точки зрения не является цифровой печатью.

Лазерные принтеры используют электрический заряд, созданный с помощью луча лазера либо светодиода LED для формирования изображения на фотопроводящем барабане или ленте. Сухой тонер притягивается к зараженным областям изображения, после чего переносится и термически фиксируется на бумаге. Для этого используется гладкая, непьюлящая бумага с твердым покрытием не портящаяся и не деформирующаяся при термическом воздействии.

Некоторые поддерживают формат бумаги от 12 x 18 до 14 x 20 дюймов, однако большинство оборудования рассчитано на стандартные листы 8,5x11 и 11 x 17 дюймов.

Все цифровые принтеры производят печать в 4 краски, при этом существуют современные печатные машины HP Indigo, работающие в 7 красок и поддерживающие систему Pantone. Используемый в них жидкий тонер, представляющий собой взвесь частиц тонера в жидкой среде, делает технологию Indigo уникальным.

Что касается светодиодов, то они заряжают область изображения на фотопроводящей печатной форме для первого цвета тонера, после чего тонер переносится на резинотканевое полотно, а затем на бумагу. В дальнейшем процесс повторяется для последующих цветов. Жидкий тонер позволяет использовать более мелкие частицы тонера; в новых видах сухого тонера используются микроскопические частицы. Использование жидкого

тонера привело к возникновению проблем, связанных с его фиксацией на бумаге, вследствие чего был изобретен специальный процесс обработки поверхности — названный сапфирной (Sapphire) — необходимый для более прочной фиксации и увеличения износостойкости используемого тонера или чернил. Процесс обработки представляет собой нанесение специального раствора на поверхность бумаги, с помощью полиэтиленimina, представляющего собой катионоактивный фиксаж, используемый для закрепления красок и пигментов на бумаге и ткани.

Большинство производителей бумаги предлагают продукцию и для цифровой печати, в том числе такие крупные компании, как International Paper, Sappi, Mead-Westvaco, Weyerhaeuser, Georgia-Pacific и Stora Enso. Другие заводы, как, например, Mohawk Paper Mills, Eastern Paper, and Smart Papers также работают на данном рынке, предлагая широкий ассортимент бумаги для цифровой печати. Компания Mohawk перепрофилировала свою бумажную продукцию таким образом, чтобы один и тот же сорт бумаги можно было использовать для различных видов печати — как цифровой, так и офсетной.

Компании Smart Papers и Sappi являются поставщиками специальных бумаг, в том числе cast-coated papers, немелованной и офсетных бумаг.

Наибольшим недостатком сапфирной обработки является ее высокая стоимость, что может добавить от 20 до 40 процентов к стоимости необработанной бумаги. Компания Hewlett-Packard продает свою собственную марочную продукцию, изготавливаемую в Китае, реализуя ее на 30% меньше по сравнению со многими другими видами специальных бумаг.

Компания Eastern Paper представляет необработанные сорта бумаги, обладающие характеристиками, схожими с харак-

теристиками бумаги, прошедшей сапфирную обработку, и широко используемые на печатных машинах HP Indigo — как, например, немелованная бумага с 94%-ной белизной. Данная бумага может снизить затраты на расходные материалы по сравнению с сортами, прошедшими сапфирную обработку.

Значительная часть бумаги, предназначенная для печатных машин Indigo — это 80/100-фунтовые сорта (/ фунт = 0,4536 кг в системе английских мер. — Прим. ред.).

Среди общих тенденций разработки оборудования и повышения качества бумаги можно выделить:

1. Тенденция создания все более скоростных машин. Период термического закрепления становится короче за счет использования более интенсивного нагрева. Бумага продолжает подвергаться значительной нагрузке.
2. Для машин с двусторонней печатью требуется бумага, способная выдерживать нагрузки, возникающие в устройствах переворота листа.
3. Автоматизированные операции послепечатной подготовки требуют от бумаги равномерной плотности и плоскостности, даже после прохождения печатных секций.
4. Интенсивное использование краски подразумевает то, что краска должна соответствовать требованиям процесса.
5. Развитие гибридной печати, в рамках которой при изготовлении конечной продукции используется комбинация цифровой и офсетной печати.

### Мелованная печатная продукция

Производство мелованной бумаги, предназначенной для цифровой печати, развивается стремительными темпами. В 1990 году разница между ценами на

мелованную и немелованную бумагу составляла порядка 300 долл. за тонну; сегодня, например, эта разница составляет менее 100 долл. за тонну. Наиболее важными параметрами для всех видов мелованной бумаги являются тиражестойкость, печатные свойства и внешний вид. Бумагу не будут использовать, если она часто застревает в устройстве, предназначенном для цифровой либо традиционной печати. Тиражестойкость зависит от характеристик бумаги: таких как прочность, плотность, гладкость и чистота поверхности. Идеальная мелованная бумага для цифровой печати яркая, гладкая, имеет голубовато-белый либо нейтральный белый оттенок, непрозрачная, плотная, крепкая, прочная, равномерная по толщине и чистая на поверхности.

Кроме того, она должна обладать необходимым уровнем глянца, причем его слой должен быть нанесен с высокой точностью.

В Северной Америке по-прежнему нет четко установленных стандартов белизны бумаги, что связано с импортом яркой мелованной бумаги из Европы и Азии. Первоначально такое положение было связано с бумагой для традиционной печати, однако в дальнейшем ситуация стала актуальной и в отношении бумаги для цифровой печати — как мелованной, так и немелованной. Белизна — единственный параметр, указываемый на stopах бумаги, предназначенной для цифровой печати, помимо ее основного веса. В случае с цветной многокрасочной печатью предпочтение отдается бумаге голубовато-белого оттенка, особенно там, где остались незапечатанные области. При высокой плотности запечатки, как, например, той, что используется в цифровой фотографии либо при печати широкоформатных иллюстраций, подойдет более нейтральный оттенок белого. Тре-

бования к мелованной бумаге, используемой в электрофотографии более строгие, нежели те, что используются для традиционной печати. Устойчивость к вздутию (пузырению) является критическим параметром для высокоскоростной четырехкрасочной (СМУК) лазерной печати, при которой наносится достаточно большое количество тонера, а температуры термической фиксации мгновенно испаряют собственную влагу, содержащуюся в бумаге, тем самым вздувая поверхность. Для того чтобы установить контроль за распределением водосодержащего увлажняющего раствора, в состав покрытия высокоглянцевой мелованной бумаги, разработанной для традиционной офсетной печати, входит гидрофобное связывающее вещество, препятствующее выщипыванию влаги бумагой при использовании увлажняющих растворов. При электрофотографической печати вода не применяется, таким образом, устойчивость бумаги к выщипыванию неприципиальна, — в данном случае значение имеет только уровень адгезии тонера.

Ниже представлены характеристики, имеющие критическое значение для эксплуатационных качеств бумаги, предназначенной для цифровой печати — сгибамость, растяжимость и прочность на разрыв. При прогоне бумага не должна рваться, а при сгибании — растрескиваться. Американские заводы по производству бумаги перешли с использования кислоты на щелочь отчасти потому, что, применяя щелочь, удается получить более крепкую бумагу.

Жесткость бумаги заключается в ее способности противостоять деформации и напряжениям изгиба. Она отражается на качестве прохождения бумаги через принтер или печатную машину.

Стабильность размеров — свойство бумаги, позволяющее ей противостоять

скручиванию и возникновению морщин. Стабильность размеров также определяется «реактивностью» и структурой. Как правило, причиной замятия бумаги в оборудовании являются скручивание и слабая формоустойчивость бумаги, уровень ее влажности, а также электрические параметры. Замятие бумаги, в состав которой входит вторсырье, связано с особенностями процесса двусторонней печати, скоростью работы и состоянием оборудования, а также качеством самой бумаги. Современные печатные устройства обладают более надежными системами подачи и приемки.

Гораздо чаще бумага заминается при двусторонней печати, когда наблюдается чрезмерное скручивание, а также накопление статического электричества.

Бумага в цветных лазерных принтерах более подвержена скручиванию, поскольку тонер накладывается на нее 4 раза. При охлаждении тонера он переходит из расплавленного в твердое состояние и сжимается. При этом бумага подвергается воздействию высоких температур, при которых из нее выходит до 50% влаги. После того как бумага остынет и примет нормальную температуру, она снова начинает впитывать влагу и расширяться. Периодическое расширение и сжатие влияет на содержание влаги в бумаге, что, в свою очередь, влияет на степень скручивания бумаги.

Белизна представляет собой функцию количества света, который отражает бумага в синей области ультрафиолетового спектра при длине волны 457 нм (нанометра). Непрозрачность бумаги измеряется по количеству света, прошедшего через лист; при 100%-ной непрозрачности свет не проходит через среду. В рамках одновременной двусторонней печати и печати с переворотом непрозрачность выступает важной характеристикой.

Гладкость отражается на качестве печати, кроющей способности чернил, а также транспортировку бумаги в машине.

Тонерные системы используют нагревание и давление для фиксации тонера на бумаге. Таким образом, в бумаге для цифровой печати содержится меньше влаги, чем в офсетной. Толщина бумаги — величина, измеряемая в тысячных долях дюйма (милах). Однородность основной массы и толщины в пачке/рулоне являются критичными для тиражестойкости.

Восприимчивость бумаги к тонуру/чернилам определяет то, насколько хорошо частицы тонера фиксируются на бумаге. Для офсетных видов бумаги данная величина иногда определяется как совместимость бумаги и чернил. Фрагменты бумаги и пыль на ее поверхности или краях (т. н. бумажная пыль) могут быть притянуты «липкими» красками, используемыми в офсетной печати, и в дальнейшем засорить офсетные полотна. Помимо этого данные частицы засоряют фоторецептор копировального устройства/принтера.

Электрические характеристики бумаги определяют, каким образом она реагирует на действие электрического заряда. Неравномерное распределение электрических свойств в бумаге может привести к неравномерному распределению тонера. Непропечатывание и «выпадение» изображения связано с попаданием фрагментов бумаги на фоторецептор. Морщины на бумаге могут воспрепятствовать контакту с фоторецептором и тем самым стать причиной уничтожения изображения.

Благодаря развитию цифровых технологий на рынке коммерческой печати прогнозируется активное внедрение новых запечатываемых поверхностей. Цифровая печать оттянет некоторый объем

работ у традиционной офсетной печати, при этом сможет скооперироваться с офсетом (гибридная печать). Это подтолкнет к разработке битекстуальных видов

бумаги — т. е. видов, которые могут использоваться в обоих процессах.

Сравним основные характеристики 3 традиционных видов печати (см. таблицу).

	<b>ФЛЕКСОГРАФИЯ</b>	<b>ГЛУБОКАЯ</b> печать	<b>Традиционная</b> <b>ОФСЕТНАЯ</b> печать
<b>Запечатываемый материал</b>	Большое количество разновидностей, возможность печатать на большинстве упаковочных материалов	Большое количество разновидностей, возможность печатать на большинстве упаковочных материалов.	Ограниченные, слабо адаптируется под использование пленки и ламинированных упаковочных материалов: полиэтилен, бумага, фольга, ламинаты
<b>Давление натиска</b>	Получение оттиска легким «прикосновением»	Высокое давление в зоне контакта	Относительно высокое давление в зоне контакта
<b>Тиражестойкость/ Тираж</b>	Средняя порядка 1-2 млн оттисков	Средняя порядка 3-4 млн оттисков	Средняя, в диапазоне между большими и малыми тиражами, до 300 000 оттисков
<b>Формат печатной машины</b>	Можно использовать бумажные полотна разной ширины от 6 до 90 дюймов (более широкие для гофрокартона)	Можно использовать бумажные полотна разной ширины; от 2 до 110 дюймов (более широкие для линолеума)	Стандартный формат-полистная подача бумаги - до 60 дюймов шириной, рулонная подача - от 11 до 60 дюймов
<b>Рубка/Длина оттиска</b>	Изменяемая длина оттиска	Изменяемая длина оттиска	Стандартный формат/ фиксированная рубка
<b>Скорость</b>	Зависит от типа продукции: гигиенические салфетки 3 000 футов/мин.	Зависит от типа продукции: публикация 3 000 футов/мин., линолеум 50 футов/мин.	Зависит от типа продукции: листы бумаги 12 000 отт./ч (2500 футов/мин.), самоклеящаяся этикетка 150-300 футов/мин.
<b>Чернила/ Краска</b>	Быстросохнущая жидкая краска; сольвентная, водная и УФ-краска; печать «по сухому»	Быстросохнущая жидкая краска сольвентная, водная краска; печать «по сухому»	Термостатическая и нетермостатическая пастообразная краска, печать «по сырому»
<b>Формирование цифрового изображения</b>	Цифровая допечатная подготовка	Повсеместное использование	Используется на печатной машине и вне ее

## Высечка и последующая обработка

Разрабатывая макет этикетки либо картонной коробки под высечку, дизайнер должен правильно расположить графические элементы. Высеченная картонная коробка — прекрасный пример, иллюстрирующий то, что первое требование дизайнера состоит в том, что он должен соответствовать форме упаковки.

Часто при составлении дизайна изделий из фальцованного картона, гофрированных контейнеров либо коробок из жесткой бумаги, дизайнеры упаковки используют программы автоматизированного проектирования (CAD-системы). Затем CAD-файлы можно экспортировать в программы для создания иллюстраций и получения двухмерного макета проекта.

Дизайнер должен помнить, что в конечном итоге полученный дизайн будет преобразован в упаковку, при этом процесс формирования каждой упаковки имеет свои особенности, на которые может негативно повлиять дизайн упаковки.

Ниже представлены некоторые наиболее важные вопросы, о которых необходимо помнить при разработке макета коробки с высечкой либо перенесении его на пакет:

- Штрих-код. Штрих-код может быть создан на настольном компьютере, либо получен из любого другого внешнего источника. В любом случае штрих-коды должны располагаться параллельно движению полотна и при их создании необходимо компенсировать растрескивание.
- Печать под обрез. Производя высечку, важно иметь при себе шаблон для получения стандартных оттисков. Это даст дизайнеру возможность определить места сложений и соединений, а также области, в которых потребует-

ся оставить припуск на обрезку. Площадь припуска зависит от типа используемой печатной машины. Припуски можно сделать средствами стандартных программ для создания иллюстраций.

- Область высечки. На флексографских печатных машинах плоская и ротационная высечка производится в линию. Поэтому необходимо обеспечить приводку высекального штампа к печатному изображению. При этом важные элементы дизайна не должны располагаться близко к областям высечки.
- Область склеивания/сварки. Для обеспечения прочности склейки при складывании картонной коробки на клеевых швах не должно быть краски или лака. При производстве полиэтиленовых пакетов часто используется сварка. На сварных швах и рядом с ними краска не должна наноситься. Сварка применяется также в случае с некоторыми видами фальцованного картона; например, картонные коробки для молока ламинируются полиэтиленом, после чего свариваются по швам. Таким образом, при разработке дизайна необходимо исключить запечатку поверх свариваемых поверхностей.
- Линии биговки. Высеченные коробки, как правило, складываются по бигам, которым необходима очень точная приводка.
- Зоны лакирования. Многие изделия из картона, а также этикетки требуют послепечатной обработки в виде нанесения лака. В некоторых случаях при упаковке на продукт наносится дополнительная информация, как, например, срок годности либо код продукта. Данные области не должны покрываться лаком. Такая технология



требует использования отдельной формы для нанесения лака.

- Вырубка. Зоны вырубки должны быть точно определены. В производстве картонных коробок/этикеток вырубка окон является непростой операцией. Перед созданием макета, уточните, есть ли у типографии возможность производить вырубку.

После того как будет изготовлена печатная форма, печать изображения становится исключительно аналоговым процессом. Краска переносится на печатную форму, а затем при помощи механических средств — с печатной формы на запечатываемый материал.

Современный процесс печати может использовать несколько цифровых подсистем для обеспечения текущего контроля и управления за совмещением

цветов, натяжением полотна, плотностью бумаги, а также другими важными составляющими процесса. Тем не менее информация об изображении, которую печатная машина переносит на запечатываемый материал, необязательно должна существовать только в цифровой форме.

Устройства аналоговой печати часто используют компьютеры в целях более эффективной работы, однако им не всегда нужны компьютеры для того, чтобы знать, что печатать.

Мы не рассматриваем современный процесс офсетной или глубокой печати как исключительно цифровой, даже несмотря на то, что изображения, которые они воспроизводят, практически наверняка уже были оцифрованы на одной из предыдущих стадиях процесса.

# Бумага

Бумага имеет широкое применение; и в большинстве случаев — в качестве носителя информации, неважно, каким образом нанесенной: на принтере, на печатной машине или же вручную. Бумага используется для создания художественных произведений, в деловой сфере и в отделочных работах. Бумага часто использовалась в разных культурах для записи важных событий, впоследствии становящихся легендами. Как бы то ни было, бумага используется не только как запечатываемый материал. Но в то же время бумага чаще используется именно как запечатываемый материал, чем как просто бумага.

Ранней формой бумаги был папирус, используемый египтянами для записей. Это позволило историкам изучить культуру Египта после расшифровки этих записей. Если бы египтяне не оставили записей, труд историков был бы намного тяжелее. Записи также позволили правильно датировать события. В нынешней культуре есть много способов использования бумаги и других материалов для передачи информации. Есть множество путей для получения этой информации с помощью бумаги или других материалов, и каждый из материалов имеет свои преимущества и недостатки.

## Категории бумаг

Бумажные фабрики производят широкий ассортимент бумаг. При современном

подходе к коммерческой печати очень важно правильно выбрать бумагу для желаемого результата.

Ниже перечислены наиболее важные категории бумаг.

### Ценные бумаги

Иногда известная как писчая, или мимеографическая, или бумага из ветоши (когда хлопковые волокна смешиваются с древесными волокнами), наиболее часто такая бумага используется для почтовых отправлений, сертификатов, бланков и других документов, которые обычно запечатываются с одной стороны. Несмотря на то, что такая бумага часто используется в копировальных машинах или принтерах, совсем необязательно она может быть дешевой. Если доля хлопка в бумаге составляет 25, 50 или 100%, то такая бумага дольше остается прочной и, соответственно, сравнительно дорога. Много сортов бумаги, частично исписываемой (используемой для почтовых целей) подходят для изготовления конвертов и обложек для визитных карточек. Материал для производства ценных бумаг *(в русской терминологии термин «ценные бумаги» имеет другую смысловую нагрузку и отличается от использованного автором термина. Ценные бумаги — печатные издания, которые содержат какое-либо имущество, реализация которого может быть осуществлена только при их предъявлении (акции,*

облигации, векселя и др.). — Прим. ред.) иногда имеет неуловимые водяные знаки, вводимые в бумагу в процессе производства. Если бумага имеет водяной знак, его можно увидеть на просвет.

### **Текстовая бумага**

Больше известная как книжная или офсетная, эта бумага широко применяется и в коммерческой печати и поставляется с большим разнообразием цветов и фактур. Обычно она более непрозрачна, чем материал для ценных бумаг. Текстовая бумага используется для ежегодных отчетов, брошюр, газет, журналов, афиш, технических инструкций и книг.

### **Бумага для обложек**

Это жесткий материал и, как следует из названия, в основном используется для изготовления обложек к брошюрам. В то же время этот материал может использоваться и для самих брошюр, если не устраивают характеристики текстовой бумаги. На этой бумаге хорошо проводить тиснение; некоторые виды бумаг поставляются с неровным краем (с зазубринами по левой стороне, получаемыми в результате процесса изготовления бумаги). Бумага для обложек доступна в разном исполнении по текстуре и цветам.

### **Картоны и специальные материалы**

Они включают формуляры, бристоольский картон, этикетки (тяжелый, жесткий картон); материалы с синтетическими наполнителями, проклейкой, покрытием и многие другие.

## **Характеристики бумаги**

### **Структура поверхности или текстура**

Бумаги производятся с разными вариантами структуры поверхности. Выбор бумаги определенной текстуры зависит от того эффекта, который требуется полу-

чить, и материала, который будет нанесен. Для репродукции фотографий, например, более гладкая бумага даст лучшие результаты.

### **Гладкость**

Гладкие бумаги могут быть незначительно дороже, хорошо запечатываются большинством материалов и стойки к деформации. Иногда они все же подвергаются нанесению текстуры на поверхность как заключительной операции.

### **Верже**

Немелованная бумага с очень характерным штриховым узором; эта бумага очень популярна в качестве почтовой. Бумага верже не используется для печати брошюр, поскольку одна сторона имеет более заметный рисунок, чем другая.

### **Фетр**

Бумага с фетровой поверхностью также является немелованной бумагой; она имеет более глубокую текстуру и наиболее часто применяется для изготовления обложек. Фетровая бумага хорошо подходит для тиснения, поскольку при этом текстура спрессовывается и образуется разница в рельефе поверхности: либо вдавленное, либо выпуклое изображение в соответствии с дизайном.

### **Офсетная бумага**

Офсетная бумага является немелованной, которой придается гладкость при движении рулона бумаги сквозь ролики - этот процесс называется каландрированием. Степень каландрирования определяет окончательный вид материала, который изменяется в диапазоне от имитации антикварной бумаги и папируса (которые скорее шероховаты) до материалов с эффектом гладкого сатина, с лоском и глянецом, имеющих высокую гладкость.

Мелованная бумага	Немелованная бумага
Имеет покрытие минеральными веществами	Не имеет покрытия
Более дорогая	Более дешевая
Более гладкая поверхность	Более рыхлая поверхность
Более блестящая	Менее блестящая
Более плотная	Более впитывающая
Лучшее качество поверхности	Низкое качество поверхности
Имеет прочную поверхность	Имеет непрочную поверхность

### ***Мелованные бумаги и бумаги с покрытием***

Бумаги также могут быть покрыты тонким слоем белой глины (каолина) и химикатов, что в сочетании с каландрированием дает очень высокую гладкость поверхности. Они, как правило, дороги и используются тогда, когда очень важно высокое качество, например, воспроизведение фотографий. Усиленное каландрирование оказывает влияние на толщину бумаги; так, мелованная бумага весом 70 фунтов тоньше, чем 70-фунтовая немелованная бумага. Блеск мелованной бумаги колеблется от суперглянца до замши и достаточно тусклого.

### **Цвет**

Большинство бумаг могут поставляться в разном цветовом исполнении. Исключение составляет мелованная бумага, которая реже бывает колорированной (окрашенной). Каждый сорт бумаги имеет целую линейку цветовых решений. Если же качество поверхности более важно, цветом можно и пожертвовать.

Текстура поверхности отвлечет внимание от цвета.

Заводы, изготавливающие бумагу, время от времени меняют цвет своей продуктовой линейки, поэтому при выборе цвета бумаги следует пользоваться действующими цветовыми справочниками. Из-за ингредиентов химического происхождения бумаги коммерческого назначения выцветают и даже обесцвечиваются со временем и под влиянием солнечного света — причем края бумаги обесцвечиваются первыми. Цвета бумаги в цветовом справочнике могут все-таки отличаться от производимой на настоящий момент, и каждый завод может иметь некоторые варианты одного и того же цвета.

### **Базовый вес и М-вес**

Базовый вес бумаги — вес в фунтах пачки в 500 листов базового формата бумаги определенного наименования. Этот показатель очень важен, поскольку бумага продается на вес. Базовый вес имеет диапазон значений + 5%. В США система определения базового очень запутанна, поскольку есть несколько значений базового веса в пределах одной категории.

ISO (International Standard Organization) стандартизует формат бумаги по трем системам. Эти стандарты должны быть адаптированы для более чем 30-ти стран. Стандарт типа А используется для большинства издательских работ. Тип В — для афиш, карт и диаграмм, тип С — в основном для конвертов. В пределах каждого типа стандарта существуют десять разновидностей форматов, и более высокий номер формата означает половину формата предыдущего номера. Например, формат А0 — это 841 x 1189 мм или 33,11x46,81 дюйма. Формат, А1 - это 594 x 841 мм или 23,39 x 33,11 дюйма (половина формата А0). См. далее полный список форматов.

При выборе формата бумаги надо учитывать количество страниц на листе, спуск полос, поля под обрезку и расположение шкал контроля. Расчет минимального формата должен проводиться с учетом этих факторов и учитывать стандартный размер листов бумаги. Следует выбрать или такой формат, или ближайший больший. Говоря о рулонной бумаге, понятие «формат» означает ширину рулона бумаги и ширину печати печатной машины, на которой будет печататься тираж. Очевидно, что ширина рулона бумаги не должна быть больше ширины печатной машины. Если печатается журнал или каталог, то наиболее распространенные форматы листа 17 3/4 x 23 и 23 x 18, поскольку они могут быть легко разрезаны на формат 8 1/2 x 11 с минимальными отходами.

### Базовые форматы бумаги

	Формат, дюймы
Ценные бумаги, бухгалтерская документация, писчая бумага	17x22
Обложки	20x26
Бристольская бумага	22,5 x 28,5
Каталоги	25,5 x 30,5
Газеты, этикетки	24x36
Мелованная бумага, текстовая бумага, бумага для книг, офсетная бумага	25x38

Примечания автора:

1. В метрической системе используется показатель грамм на квадратный метр (г/м<sup>2</sup>).
2. Для формата в фунтах (как, например, 25 x 38 дюймов) коэффициент

умножения для пересчета в граммы равен 1,48.

3. Умножением на 0,675 можно перевести граммы в фунты. Например, 100-фунтовая книжная бумага эквивалентна 148-граммовой; а 70-фунтовая, соответственно, есть 74-граммовая в метрической системе.

Вес бумаги, как правило, напрямую свидетельствует о ее категории (ценные бумаги, тиражирование и т. д.). Вес в системе М — это вес 1000 листов форматной бумаги. Для стандартных листов бумаги данной категории вес М — это двойной базовый вес.

### Вес

Выбор категории бумаги определенного класса больше зависит от ощущений, чем от собственно веса. Жесткая бумага может быть не лучшим выбором, т.к. с ней возможны трудности при фальцовке, а применение тяжелой бумаги повлечет трудности с почтовыми отправлениями.

Материал для производства ценных бумаг производится в исполнении веса 12, 16, 20, 24 и 28 фунтов. Для почтовых целей обычно используется бумага весом 20 фунтов. 16-фунтовая бумага хорошо подходит для рекламных листовок, печати фотографий и флаерсов.

Наиболее распространены немелованные бумаги весом 60, 70 и 80 фунтов. В то время как 70-фунтовая бумага идеальна для брошюр и буклетов, бумага весом 80 фунтов используется для производства папок, расписаний, многократно сфальцованных инструкций-вкладышей и рекламных проспектов.

Ассортимент мелованных бумаг представлен материалами весом 70, 80 и 100 фунтов. Разнообразная обработка поверхности таких бумаг делает их применимыми для производства продукции высокого качества - книг, журналов и ежегодных

отчетов. Вес материалов для производства обложек — обычно 65, 80 или 100 фунтов. Выбор зависит от назначения.

## Толщина

Толщина бумаги (или caliper) измеряется в тысячных долях дюйма. 10 единиц в такой системе равны 0,010 дюйма. Толщина бумаги для производства книг обычно выражается в количестве страниц на дюйм (pages per inch - ppi), косвенным образом задавая вес бумаги. 50-фунтовая бумага может иметь диапазон от 310 до 800 страниц на дюйм, или от 0,003 до 0,0013 дюйма. Следует иметь в виду, что лист бумаги состоит из двух страниц, поэтому можно говорить о 400 листах на дюйм, когда речь идет о 800 страницах на ту же единицу.

## Другие характеристики

### Невосприимчивость к краске

Эта характеристика говорит о стойкости поверхности листа бумаги к впитыванию краски. Мелованные бумаги имеют более высокий показатель невосприимчивости к краске — они впитывают меньше краски, но требуют больше времени для высыхания.

### Непрозрачность

Показатель непрозрачности говорит о степени просвечивания бумаги. Мелованные бумаги обычно менее непрозрачные, нежели немелованные. Можно проверить это, поместив лист конкретной бумаги на белый материал, разлинованный черными полосами.

### Яркость

Насколько бела бумага, свойства которой вы изучаете? Сравните несколько бумаг, прежде чем сделать выводы.

«Яркость» и «Белизна бумаги» — два свойства, которые всегда вносят путани-

цу в работу дизайнеров и других творческих работников.

Эти понятия не аналогичны; яркость не эквивалентна белизне, и наоборот.

Начнем с яркости. Этот показатель говорит о способности бумаги отражать луч света. Чем выше этот показатель, тем ярче бумага; причем диапазон показаний лежит от нуля до ста. Яркость — это количество света, отраженное листом бумаги.

Всем известно, что в темноте цвета неразличимы. Необходим свет. Представим лист бумаги как электрическую лампочку. Бумаги, которые имеют более высокий показатель яркости, наиболее популярны для четырехкрасочной печати, имеют более живую поверхность, усиливают восприятие и контраст.

Белизна есть качество света; оно говорит об оттенке бумаги. Три основных оттенка бумаги: сбалансированный белый, теплый белый и голубой белый. Большинство мелованных бумаг (и многие немелованные бумаги) производятся с голубым оттенком. Почему? Потому что человеческий глаз голубой оттенок воспринимает как более яркий. И это становится причиной путаницы.

Если положить рядом три листа бумаги и попытаться оценить их с точки зрения яркости, любой человек назовет более яркой бумагу с голубым оттенком, даже если все три бумаги имеют один и тот же показатель яркости.

Вспомним стиральные средства и в связи с этим притязания производителей на самое яркое (и чистое) белье. Что они делают для этого? Они добавляют подсинивающие ингредиенты в свой продукт. Человеческий глаз воспринимает голубой белый как более яркий, отсюда и подсиненное белье как более чистое.

Сбалансированный (или нейтральный) белый оттенок бумаги отражает весь цветовой спектр одинаково, в то

время как белый теплых тонов поглощает лучи голубых и холодных цветов. Белый голубого оттенка поглощает лучи теплых цветов и отражает больше лучей голубых и холодных цветов.

Многие годы бумажная промышленность производила продукцию сбалансированного белого оттенка. Сейчас же большинство предприятий — в особенности производящих мелованную бумагу — производят продукцию голубого оттенка.

Дизайнеры требуют более ярких бумаг. Производители отвечают на эти требования, придавая своим бумагам яркость добавлением таких ингредиентов, как диоксид титана, создающий ощущение яркости за счет голубого оттенка.

Важно знать и понимать, что есть яркость и белизна, и не путать эти понятия. Запомните: надо думать о мощности, говоря о яркости, и думать об оттенке, глядя на бумагу для оценки ее белизны.

## Направление волокон

Направление волокон важно главным образом для печатника и брошюровщика. Если направление волокон оценено неправильно, это может быть причиной проблем при печати и фальцовке.

## Производство бумаги

Бумага производится из органических веществ, чаще растительного происхождения, а именно целлюлозы. Растения используют для получения волокон, и свойства этих волокон определяют, насколько пригодно растение для производства бумаги. В бумажном производстве требуются полые трубчатые волокна. Целлюлоза составляет 50% от структуры древесины и 98% от волокон хлопка. При производстве бумаги важны многие

параметры, включая взаимодействие с наполнителями. Для получения бумаги и создания связи между отдельными волокнами нужны два свойства: большая эластичность и восприимчивость к воде. В процессе изготовления бумаги волокна целлюлозы меняются под действием воды. В то же время они противостоят влиянию химикатов; поэтому химикаты используются для выделения волокон из растения с целью их дальнейшего использования в изготовлении бумаги.

## Бумажная масса

Бумажную массу получают из разных видов древесной массы, включая щепки, опилки, стружки. Кора не имеет никакого значения в производстве бумаги, поэтому она снимается со ствола. Это делается двумя разными способами. Первый способ основан на использовании струи воды, выбрасываемой под высоким давлением, которая удаляет кору с бревен. Второй способ — это пропускание бревна сквозь цилиндрический барабан, в котором кора измельчается за счет абразивного воздействия и практически ссырывается с бревна.

После того как бревна очищены от коры, они отправляются в устройство, расщепляющее их на щепки для дальнейшей очистки или варки. Они должны быть выровнены по размеру для того, чтобы химикаты могли проникнуть внутрь древесины равномерно на большой скорости, поэтому после процесса расщепления фрагменты просеиваются.

От 40 до 47% веса древесины составляют волокна целлюлозы, в том числе гемицеллюлоза и лигнин. Множественные слои целлюлозы соединены между собой посредством лигнина, и они должны быть отделены друг от друга. Есть три технологии разделения, или разрыхления волокон: механическое, химическое и полуме-

ханическое, являющееся комбинацией обоих. Каждый из методов разрыхления имеет свои особенности и дает разные типы бумаг. Методы, которые применяются в комбинации либо индивидуально, разработаны для получения разных бумажных масс и, соответственно, бумаг с разными параметрами.

### Безволоконные материалы в составе бумаги

Безволоконные материалы добавляются для улучшения свойств бумаги и расширения спектра ее использования. Добавление этих веществ связывает отдельные неорганические и минеральные вещества в единую массу перед формированием листов бумаги. Они же определяют яркость, непрозрачность, печатные свойства, текстуру и вес. Также они маскируют волокна. Усиливая гладкость бумаги, добавки делают ее более восприимчивой к краске. Наполнители обычно составляют 5—30% от веса печатной или писчей бумаги, в то время как некоторые бумаги не содержат наполнителей вообще.

Наполнители могут повысить яркость, химическую инертность, придать хорошую способность светорассеивания и неабразивности. Наиболее часто применяемые материалы — это карбонат кальция, глина и диоксид титана. Другие материалы — это гидрат алюминия, сульфат бария, сульфат кальция, натуральный или синтетический кремний, тальк и пигменты цинка.

Каждый из наполнителей имеет свои преимущества; диоксид титана, например, улучшает непрозрачность бумаги. Синтетический карбонат кальция используется в процессе изготовления бумаги с применением щелочи. Также добавляются вещества, придающие яркость. Смесь всех этих материалов для производства бумаги имеет общее название фирнисы.

*(Автор использует термин «фирнисы» в широком смысле, как связующие. В русской терминологии термин «фирнисы» используется в более узком смысле, как связующие только в красках. — Прим. ред.)*

### Обогащение и очистка сырья для изготовления бумаги

Обогащение сырья проводится для подготовки бумажной массы для производства высококачественной бумаги. Это включает в себя очистку волокон, а также добавление и перемешивание волокнистых и безволоконных материалов.

Заводы, производящие бумажную массу, поставляют ее заготовки в виде листов. Эта сухая бумажная масса должна быть помещена в воду, чтобы достичь требуемой консистенции и проникновения в нее остальных добавок. Затем листы разбиваются лопастями высокоскоростных роторов до получения в контейнере однородной массы. Роторы производят мощное перемешивание, которое превращает массу в суспензию (*суспензия — дисперсная система из двух фаз — жидкой и твердой, где мелкие твердые частицы равномерно распределены (взвешены) в жидкости. — Прим. ред.*), которая насосами подается дальше на следующие стадии производственного процесса.

### Рафинер

Первый механический рафинер (машина для измельчения волокнистых материалов) был похож на ступку, которые до сих пор используются на небольших заводах по производству бумаги. В наполненной водой емкости «ступки» установлены вращающиеся металлические лопасти. Два комплекта лопастей, вращающихся друг над другом, измельчают волокна и распутывают их. Пока волокна находятся



в воде, они размягчаются и разбухают. Это увеличивает поверхность волокон, что обеспечивает лучший контакт и скрепление между ними. Безволоконные материалы спаяны с волокнами.

Есть две системы обогащения сырья. В первой используется «ступка» и коническая машина для измельчения волоконных материалов. Во второй — большие мельницы, оснащенные вначале дисковым размельчителем, далее коническим; такая система называется последовательным устройством подготовки сырья. Эта система позволяет осуществлять онлайн-контроль обеих секций размельчения и добавление наполнителей. Бумажная масса избирательно размельчается в зависимости от индивидуальных свойств. Подача связующих точно регулируется, поэтому если показатели бумаги отклонились от спецификации или сорта, можно быстро внести изменения в процесс.

Специалисты-бумажники часто говорят, что бумага в системах типа ступки изготавливается реже, чем в машинах. Причина в том, что конечные свойства бумаги сильно зависят от подготовки сырья. Различные методы измельчения придают бумагам различные свойства.

## Бумагоделательные машины

Бумагоделательные машины состоят из трех секций: влажной, или формовочной, прессования и сушки. Есть три категории формовочных секций: традиционная длинносеточная бумагоделательная, цилиндрическая и двухсеточная машины.

### **Формовочная секция**

После подготовки сырья фирнисы добавляются для дальнейшей фильтрации и очистки. Для этого используется центрифуга, в которой из водной суспензии фирнисов удаляются маленькие фрагменты инородных материалов, таких как

песок, металлические и пластиковые опилки. Формовка бумаги предотвращает слипание волокон. Если волокна бумажной массы успели слипнуться, тогда формовка получается некачественной.

Когда волокна прошли начальные стадии обработки и попадают в распределитель, они равномерно размещаются в воде в виде взвеси (*взвесь — равномерно распределенные мелкие твердые частицы в жидкости, образуют устойчивую систему, определяемую как суспензия. — Прим. ред.*). Камера — распределитель отправляет волоконную массу в секцию формовки со скоростью, скоординированной с движением конвейера. Имеется регулируемое отверстие прямоугольной формы, сквозь которое проходит бесконечный поток водной суспензии волокнистой бумажной массы. Оно называется слайсом. Слайс может пропускать поток волокон, неравномерных по консистенции, толщине и скорости. Но после прохождения слайса и набора скорости, волокна бумажной массы начинают разворачиваться в одном направлении с потоком, и таким образом создается структура бумаги.

Длинносеточная бумагоделательная машина оснащена горизонтальным непрерывным сеточным конвейером в секции формовки. Этот конвейер делается из тщательно сплетенной бронзовой или синтетической сетки. После того как вода с волокнами намывается на конвейер, под действием силы тяжести вода сливается сквозь сетку. Волокна же удерживаются сеткой и сплетаются в случайном порядке, образуя пласт. Утечка воды может быть также причиной потери небольшого количества волокон, наполнителей и других добавок.

Сетка продолжает двигаться, и верх первого слоя продолжают наноситься волокна. Сторона бумаги, которая

контактирует с сеткой, называется сеточной стороной. Другая сторона, не соприкасающаяся с сеткой, известна под названием фетровой (лицевой). Чаще всего, на фетровой стороне больше наполнителей и коротких волокон, чем на сеточной стороне. Фетровая сторона пользуется предпочтением у артистов, дизайнеров и печатников, использующих бумаги для художественных работ.

Сетка продолжает двигаться, и с нее уже вода не стекает. Теперь сетка попадает в вакуумную камеру, в которой вода выкачивается из сформированного полотна бумаги. Вращающийся валик с покрытием, называемый дэнди-ролл, прокатывается по сетке, обжимая волокна, которые до сих пор были подвижными, и улучшает формовку поверхности бумаги. Водяные знаки наносятся выпуклыми элементами дэнди-ролла, которые смещают волокна и заметны по более низкой плотности. Когда сетка достигает поворотного цилиндра, ее цикл движения вперед заканчивается.

Поворотный цилиндр имеет перфорированное покрытие, сквозь которое вакуумом удаляется больше воды. Полотно бумаги теперь содержит около 80—85% воды и готов к передаче в секцию прессования, поскольку сетка уходит из зоны контакта с сеточной стороной бумаги. Для подъема и отрыва полотна бумаги от сетки используются присосы; они же переворачивают ее на фетровую сторону для подачи в высокоскоростную часть машины.

Каждое волокно целлюлозы является прочным независимо от того, влажное оно или сухое, в то время как полотно бумаги имеет очень малую прочность, но становится прочным, когда высохнет. Влажная бумага имеет низкую прочность потому, что ослаблена связь между волокнами. Прессование и сушка полотна

бумаги создает мощные когезионные силы (*когезия — сцепление между частицами внутри вещества, обусловленное межмолекулярным взаимодействием и химической связью. — Прим. ред.*), которые укрепляют связи между волокнами при контакте их друг с другом. Самые сильные связи в бумаге — это молекулярные связи и когезия между волокнами. Вода несколько ослабляет эти связи, что и является причиной потери прочности влажной бумагой.

Двухсеточная формовка оснащается двухсторонней дренажной системой, и поэтому имеет преимущества, поскольку не надо беспокоиться о том, вся ли влага удалена через нижний слой. В противоположность большинству односторонних систем дренажа (*дренаж — система для удаления жидкости или газа из смеси. — Прим. ред.*), эта система позволяет использовать обе стороны бумаги с одинаковым результатом. В двухсеточной формовке применяются два сходящихся конвейера бумагоделательной машины, а между ними как раз формируются будущие полотна бумаги. Вода сливается с обеих сторон бумажной полосы в процессе формовки. Эта машина работает с большей скоростью, но обе стороны полотна бумаги получаются сеточными.

Другие двухсторонние бумагоделательные устройства имеют верхнее расположение сеточного конвейера. В этом случае бумага сначала формируется на традиционной длинносеточной бумагоделательной машине, а потом, после короткого поворотного движения, верхняя сторона формируемого полотна бумаги приходит в соприкосновение со второй или верхней сеткой. Поскольку сетка и полотно бумаги проходят через секцию переворота, то получается и восходящий дренаж. Есть много достижений с применением двухстороннего дренажа, и техно-

логия двухсеточной формовки продолжает свое развитие.

### **Секция прессования**

В секции прессования удаляется столько воды, сколько возможно удалить прессованием и выкачиванием (дренажированием). Это приводит к равномерному распределению воды в массе полотна бумаги, а также спрессовывает бумагу и прижимает волокна друг к другу. Это дает гладкость готовому полотну. Толстые бумаги, как те, которые используются для акварели, подвергаются меньшему прессованию.

### **Секция сушки**

Когда бумага покидает секцию прессования, она содержит 60–70% воды в своем весе, большая часть которой должна испариться в секции сушки. Фетровая и сеточная стороны поворачиваются и вступают в прямое соприкосновение с цилиндром, нагреваемым струей горячего воздуха. Это обеспечивает равномерное высыхание бумаги с обеих сторон. Бумага сушится таким образом до достижения уровня влажности 2–8%.

Есть много альтернативных методов сушки бумаги. Один из них — «янки-сушка», представляющая собой сушильную машину большого диаметра с отполированной гладкой сушильной поверхностью. Когда бумага сушится на отполированной секции, ее поверхность приобретает свойства высокого качества. Эти бумаги называют машинно-лощенными. Крепированные бумаги (*крепирование — процесс создания на материале мелких, визуально почти незаметных, складок. — Прим. ред.*) также сушатся на сушильном устройстве большого диаметра, а бумажное полотно снимается ракелем, который обеспечивает волнистость и мягкость.

Бумаги высокого сорта и писчие бумаги проходят намного менее жесткие методы сушки — они сушатся воздухом. Когда бумага проходит нагретую камеру и ее уже ничто не удерживает от усадки, происходит ее окончательное высушивание нагретым воздухом.

Сушка поверхностной проклейкой происходит на другом оборудовании, которое используется для производства большинства печатных и писчих бумаг. Это делается на прессах, которые обычно расположены перед последней сушильной секцией. При проклейке два валика с резиновым покрытием наносят проклеивающий раствор, как только полотно бумаги попадает в их захваты. Один из примеров проклеивающих составов — крахмал.

Последняя стадия изготовления бумаги называется каландрированием. Машина-каландр оснащена стальными вращающимися валиками, соприкасающимися друг с другом, и, когда полотно бумаги попадает в их захваты, поверхность бумаги приобретает плотность и гладкость. Каландрирование может быть легким, умеренным, тяжелым, или иным, в зависимости от конечных целей.

После этого этапа обработки полотно бумаги обычно наматывается в рулоны максимальной ширины, а затем помещается в устройства перемотки для перемотывания и продольной разрезки в рулоны меньшей ширины. Здесь начинаются заключительные этапы обработки бумаги. Бумага может быть разрезана из большого рулона. Если заказчик заказал бумагу в рулонах, она должна быть разрезана и измерена. Есть много устройств для продольной разрезки полотна бумаги, любое из них может быть установлено на бумагоделательной машине либо использоваться, после того как бумага намотана (свернута) в рулоны.

## Свойства бумаги, определяющие ее печатные свойства и качество печати

Свойства бумаги, которые влияют на печатные свойства и качество печати, могут быть химическими, структурными, связанными с характеристиками поверхности и, из-за изменчивости этих свойств, бумага воспринимает печать по-разному.

Качество печати определяется этими факторами и характеристиками, поскольку они влияют на то, как выглядит печатное изображение на бумаге. В то же время некоторые проблемы печати проявляются на бумаге из-за других факторов, таких как краска, офсетная резинотканевая пластина, печатная форма и печатная машина. Печатные свойства бумаги могут пострадать, поскольку на них в дальнейшем влияют присущие бумаге характеристики, закладываемые еще на стадии процесса ее изготовления. Первая характеристика бумага — это яркость или белизна, которая определяет качество белых бумаг. Печатная продукция, полученная на белой бумаге, выглядит более контрастной, чем отпечатанная на тонированной или серой бумаге.

## Покрытие

Покрытие определяет способ взаимодействия краски и бумаги, такие как абсорбция (*абсорбционная способность — свойство материала (бумаги, картона, печатной краски) поглощать и удерживать в своем объеме жидкие вещества или смеси газов, включая влагу, с которой он находится в контакте, например, из воздуха при акклиматизации бумаги или при нанесении увлажняющего раствора, при способе плоской печати и пр. — Прим. ред.*) или растискивание растровой точки. Изменение параметров

впитывания достаточно для того, чтобы радикально изменился вид изображения — возьмите, например, одинаковое изображение, отпечатанное на газетной и журнальной бумагах. На мелованных бумагах изображение получается более насыщенным и выглядит более контрастным. Это происходит потому, что краска удерживается на поверхности мелованной бумаги и впитывается незначительно. Когда краска наносится на бумагу с покрытием, лучи света отражаются больше и от белой поверхности бумаги, и от слоя краски.

Окончательная отделка бумаги влияет на взаимодействие краски и бумаги. Глянцевание делает бумагу блестящей и светящейся. Если поверхность бумаги оптически гладкая после каландрирования или других видов обработки поверхности, лучи света отражаются от нее практически параллельными путями. Это похоже на зеркальное отражение. Матовые или слабоблестящие бумаги отражают падающие лучи со светорассеянием. Это значит, что лучи отражаются во всех направлениях. Если количество отраженных лучей значительно превосходит количество поглощенных, бумага кажется блестящей.

Покрытие может быть также разработано для проведения печатного процесса и не всегда может быть заметно. Покрытия, оптимизированные под струйную технологию, не подходят для плоской печати, т. к. краски для разных видов печати закрепляются по-разному. Покрытия часто меняют характер взаимодействия бумаги с водой или краской, после того, как они нанесены на бумагу. Свойство противостояния воде зачастую также зависит от типа связующего покрытия, которое использовалось при производстве бумаги. Концентрация связующего в покрытии и наличие в нем пигмента влияют на такие факторы, как тип использу-

емой краски, метод высыхания краски, уровень глянца и тип бумаги. Покрытия также повышают непрозрачность бумаги и снижают риск пробивания краски насквозь при печати тиража издания.

## Акклиматизация и подрезка бумаги

Бумага сначала должна быть принесена в помещение печатного цеха для стабилизации температуры и влажности. Время акклиматизации зависит от объема бумаги и связано с разницей в температурах бумаги и помещения. Например, 6 кубических футов бумаги будут акклиматизироваться 72 часа (3 дня) для уравнивания разницы в 50 градусов.

Листы бумаги должны быть прямоугольными и соответствующими формату. Размер между передней и задней кромками очень важен для листовых машин с переворотом. Многие печатники тщательно подрезают бумагу.

## Печатные свойства бумаги

### Пригодность к печати

Пригодность к печати есть способность бумаги проходить через печатную машину без потери ее производительности или увеличения простоев. Пригодность к печати влияет на прибыльность работ и является важным понятием для полиграфистов.

Существует разница между отпускной ценой поставщика и стоимостью для пользователя. Бумага может иметь прекрасные печатные характеристики, но при этом не подходит для печатной машины. Это может быть в случае, когда с офсетной резинотканевой пластиной соприкасается большая площадь поверхности бумаги в сочетании с плотной, пастообразной краской.

В традиционной плоской офсетной печати используется увлажняющий раствор, для того чтобы пробельные элементы не закатывались краской. Поэтому бумага должна быть стойкой к влаге, а поверхность должна быть прочной по отношению к повторяющемуся воздействию влажности в каждой печатной секции в процессе печати тиража издания.

Избыточная или слабая стойкость к влаге может сделать покрытие бумаги размягченным, влажным, привести к его прилипанию на офсетном резинотканевом полотне. Этот дефект печати определяют как выщипывание бумаги. Карбонат кальция является наиболее распространенным компонентом покрытия и ингредиентом наполнителя. Будучи щелочным, он повышает pH увлажняющего раствора и становится причиной многих других проблем в плоской офсетной печати.

В плоской офсетной печати, особенно листовой, применяются густые, пастообразные краски, которые являются очень вязкими. Поэтому бумага должна иметь значительную прочность, чтобы противостоять вырыванию покрытия или волокон с поверхности. Из всех печатных процессов в плоской офсетной печати краска накладывается на запечатываемую поверхность самым тонким слоем — около 1,5 микрона толщины. Поэтому любая грязь или пыль, пена, ворсинки или бумажная пыль от подрезки бумаги воспринимается как эстетический дефект.

В глубокой печати печатные элементы находятся ниже поверхности цилиндра, поэтому бумага должна быть очень плоской и гладкой для достижения хорошего контакта с ячейками с краской и краскопереноса. Краски для глубокой печати очень жидкие и маловязкие, для того чтобы выщипать поверхность или волокна бумаги. Однако бумаги должны

быть проклеены, тогда краска не проби-  
вает бумагу насквозь.

## Направление волокон

Направление волокон влияет на подачу и  
транспортировку бумаги в печатной ма-  
шине. Бумага загружается в листовую пе-  
чатную машину для достижения макси-  
мальной скорости в 15 000 оттисков в час.  
Неверно выбранное направление воло-  
кон может снизить производительность.

Если формат бумаги 25 x 38 дюймов и  
волокна идут по длинной стороне:

- при фальцовке в обоих направлени-  
ях — фальц будет чище вдоль направ-  
ления волокон;
- при разрыве бумаги в обоих направ-  
лениях — разрыв будет чище вдоль  
направления волокон;
- при разрезке бумаги в обоих направ-  
лениях — более чистым будет рез  
вдоль направления волокон;
- при смачивании только одной сторо-  
ны листа бумага немедленно скручи-  
вается в рулон.

Предпочтительно, чтобы волокна бу-  
маги были параллельны образующей пе-  
чатного цилиндра или длинной сторо-  
не листа бумаги. Это очень важно, посколь-  
ку лист бумаги при прохождении между  
печатным и передающим цилиндрами  
приобретает S-образную форму. Если во-  
локна бумаги длинные, они более гибкие  
и легко приобретают S-образную форму.  
Если волокна короткие, они более жест-  
кие и негнувшиеся и могут сломаться при  
прохождении печатного цилиндра.

Влажная красочная поверхность мо-  
жет затем отмарываться и стираться. Ес-  
ли бумага впитывает влагу, она может  
растянуться в направлении, поперечном  
направлению волокон. Это делает бумагу  
длиннее между передней и задней кром-  
ками. Подложки под формой и офсетным  
полотном должны быть подобраны так,

чтобы компенсировать это явление, и  
тогда изображение будет воспроизведено  
так, как надо.

## Содержание влаги

Бумага должна быть плоской и не быть  
скрученной, не должна иметь сгибов, не  
должна быть волнистой или морщинис-  
той. Плоскостность бумаги напрямую за-  
висит от состава влаги и показателя  
влажности. Механическое скручивание  
бумаги в рулон или бобину происходит  
вокруг сердечника очень малого диамет-  
ра. Закручивание конца листа происхо-  
дит из-за вязкой краски, когда лист бума-  
ги отрывается от офсетного полотна под  
острым углом. Это обычно указывает на  
большую площадь покрытия краской  
ближе к концу листа.

В начале бумагоделательной машины  
бумага содержит 99,5% воды. После  
окончательной сушки она содержит около  
5% воды. Количество воды, содержащей-  
ся в бумаге, называется ее влажностью.  
Количество воды, содержащейся в возду-  
хе при данной температуре, называется  
относительной влажностью. Поскольку  
холодные зимние месяцы обычно сухие, а  
теплые летние месяцы обычно влажные  
или мокрые, время акклиматизации бу-  
маги перед печатью имеет очень большой  
разброс. Многие печатники не придают  
значения показателям бумаги, до того как  
она прибудет в типографию, но потом  
компенсируют это правильными меро-  
приятиями для ее акклиматизации.

## Стабильность размеров

Бумага гигроскопична и это означает, что  
она «дышит» и способна к акклиматиза-  
ции с окружающей средой. Внешние края  
стапеля или стопы бумаги могут впиты-  
вать или отдавать влагу, в то время как  
внутренние слои стопы, защищенные от  
внешнего воздействия, остаются без из-

менений. Это может вызвать волнистость бумаги и разницу в размерах.

Причиной волнистых краев бумаги может быть увеличение относительной влажности в печатном цехе. Волнистые края могут привести к некачественной проводке листа и проводке красок при печати на листовой печатной машине.

### Чистота поверхности бумаги

Бумага не должна быть загрязнена пылью, ворсинками. Если это произошло, то в результате на участках печати возникают дефекты, называемые марашками или «рыбьим глазом». В большинстве случаев причиной этого могут быть пыль от ротационного продольно-резального станка (слайтера) или одноножевой бумагорезальной машины. Пыль обнаруживается на офсетном полотне только на внешних краях листа. Марашки появляются из трех источников: бумаги, краски и грязи.

### Прочность бумаги

Прочность зависит от того, насколько хорошо волокна связаны между собой внутри бумаги. Рулонные печатные машины, в которых бумага сильно натягивается, требуют от полотна рулона большой прочности на разрыв. Влажная поверхность может быть причиной выщипывания. Растяжение (эластичность) — это величина деформации бумаги под действием тянущего усилия. Это важно учитывать в рулонной печати, потому что бумага постоянно подвергается растяжению. Растяжение больше в направлении поперек волокон, чем вдоль них.

### Белизна и яркость поверхности бумаги

Белизна это коэффициент отражения красного, зеленого и синего. В то же время это — показатель плотности голубого,

пурпурного и желтого. Очень важно, чтобы при полноцветной печати бумага была как можно белее, тогда она сможет отражать все цвета спектра. Печать — это субтрактивный процесс синтеза цвета на оттиске. Белый может иметь много оттенков. Белый может быть нейтральным и сбалансированным; либо он может иметь слабый цветной оттенок.

Если бумага имеет «холодный» оттенок, она ближе к голубому тону, если «теплый» — к красному. Яркость говорит о том, насколько сильно бумага отражает голубой цвет. Добавление голубого цвета к желтой бумаге делает ее белее (нейтральной), но менее яркой. Организации TAPPI (Technical Association for Paper and Pulp) определяет яркость при 427 нм излучения. Если яркость больше 87%, то бумага классифицируется как 1-й класс. Как было сказано раньше, диоксид титана является популярной добавкой для придания бумаге белизны, яркости и непрозрачности, а карбонат кальция — это более практичный и менее дорогой наполнитель.

Заводы по производству бумаги иногда добавляют в бумагу флюоресцентные компоненты для создания эффекта больше белизны, чем на самом деле. Чтобы флюоресцентные материалы светились, источник света должен излучать УФ-излучение. Обычный дневной свет насыщен ультрафиолетом. Флюоресцентные компоненты также используются в создании специальных красок.

### Непрозрачность

Непрозрачность говорит о том, как блокируется проникновение света. Если бумага является прозрачной, изображение с одной стороны будет видно на другой стороне. Это очень неудобно для читателя. Если увеличивается вес бумаги, неважно из-за волокон или наполнителей,

непрозрачность также возрастает, поскольку больше света будет поглощено. Каландрирование снижает непрозрачность, поскольку воздушные промежутки между волокнами, действовавшие как ловушки для света, теперь сжаты.

Непрозрачность определяется уравновешиванием всего проходящего света, параллельного и рассеянного. Это результат поглощения и рассеяния света, проходящего через воздух к волокнам и обратно наружу. В случае бумаги с наполнителями, непрозрачность ей придает множество частичек, рассеивающих свет.

Темные пигменты и краска увеличивают непрозрачность благодаря свойству поглощения света. Древесные и неотбеленные волокна также увеличивают непрозрачность бумаги из-за значительного поглощения света. Наполнители отличаются своими способностями к светорассеянию и увеличению непрозрачности. Диоксид титана, придающий оптическую яркость, является непревзойденным компонентом в отношении увеличения непрозрачности и яркости бумаги. Это дорогой пигмент, и его использование поднимает цены на многие непрозрачные бумаги. Степень непрозрачности зависит от нескольких свойств бумаг, включая яркость, состав, базовый вес.

### Гладкость

Гладкость или ровность бумаги сильно влияет на печатные свойства. Это менее важно для офсетной печати, поскольку эластичное офсетное полотно легко переносит краску в небольшие неровности бумаги. Текстура поверхности бумаги может быть измерена, оценена и изучена специальными инструментами. Каландрирование увеличивает гладкость и глянец, поскольку ровная поверхность выглядит отполированной. Каландрирование меняет поверхность бумаги от ма-

товой до полуматовой, глянцевой и супергляцевой.

### Формовка

Формовка — это термин, описывающий структуру волокон бумаги, их неоднородность и распределение (*в русской терминологии используются термины «просвет бумаги» и «облачность бумаги».* — Прим. ред.). Формовка может быть оценена благодаря свету с другой стороны бумаги, например, на монтажном столе. Неоднородная масса волокон бумаги называется «дикой» и может привести к пятнистости печатного оттиска из-за разной впитываемости краски на участках с разной концентрацией или плотностью волокон. Пятнистость на оборотной стороне является рядовой проблемой, когда бумага «пробивается» насквозь. Обычно это проявляется на пурпурных и голубых красках. Отпечатанные по отдельности, голубая и пурпурная краски не приводят к пятнистости, но вместе — да. Краска, смешанная с водой, также неоднородно переходит на офсетные резины следующих печатных секций.

### Двухсторонность

Печатники хотели бы, чтобы обе стороны бумаги были одинаковыми. Это необходимо для достижения стабильности, поскольку зачастую с обеих сторон печатают похожие изображения. Цвета на лицевой стороне должны быть схожими с цветами на оборотной. Бумаги с длинносеточной бумагоделательной машины являются двухсторонними, поскольку различаются фетровая (лицевая) и сеточная (дренажная) стороны.

### Впитывание и красковосприятие

Бумаги по своей природе являются красковосприимчивыми, особенно к жидким краскам, применяемым во флексографии



и глубокой печати. Нужно только найти точный баланс между способностью бумаги впитывать и удерживать краску. Слишком много одного свойства и недостаточно другого может привести к некоторым проблемам в печати.

Если бумага впитывает слишком много краски, то плашки будут выглядеть влажными и плоскими с некоторым глянецом. Полутона и растровая сетка будут иметь большое растискивание и выглядеть темными, грязными, некачественными и перенасыщенными. Немелованная и газетная бумаги могут вести себя как промокашка.

Красковосприятие — способность бумаги допускать нанесение свежей, влажной красочной пленки на поверхность и небыстрое ее впитывание в поверхность бумаги. Если это так, краска высыхает, густеет, и образует глянцевый слой. Более жидкие краски или более впитывающие бумаги меньше способны к этому.

### Кроющая способность краски

Печатные свойства конкретной бумаги определяют цвет, получаемый разными сочетаниями красок. Сочетание краски и бумаги дают цвет, избирательно поглощающий волны света определенной длины. Краска, которая содержит красители или пигменты, становится причиной поглощения бумагой волн света определенной длины. Сочетание упомянутых волн, отраженных от бумаги, и есть цвет.

Цвет на одном и том же листе бумаги может отличаться в зависимости от разных источников освещения и покрытий. Волны разной спектральной длины могут быть причиной того, что от оборотной стороны волны отражаются по-разному. Длина волны может изменить восприятие наблюдателя. Поэтому необходима стандартизация условий наблюдения для адекватной оценки оттиска.

Красковосприятие бумаги определяет кроющую способность краски или уровень ее потребления. Это очень похоже на расход топлива для автомобиля. Хорошее красковосприятие дает хорошую кроющую способность. Один фунт черной краски может запечатать 360000 квадратных дюймов мелованной бумаги, но только 150000 — газетной.

### Перетискивание

#### и слипание оттисков в стопе

В плоской офсетной печати может случиться следующее: свежая, влажная красочная пленка на поверхности нижнего листа контактирует с нижней поверхностью верхнего листа. И краска перетаскивается. Изображение будет плохо читаться. Это происходит, если на бумагу перешло много краски и красочный слой очень толстый, поэтому краска сохнет медленно, или если бумага холодная. Слипание — бич плоской офсетной печати. Слипание происходит, когда влажные красочные оттиски сохнут в контакте друг с другом и поэтому склеиваются вместе. Поскольку листы слиплись, они не могут быть разделены без повреждения изображения. Как правило, такие оттиски уничтожаются.

### Противоотмарывающий порошок

Чтобы предотвратить перетискивание и слипание в стопе, печатники используют белый порошок, который напыляется на поверхность запечатанного листа бумаги. Порошок предотвращает какой бы то ни было физический контакт между листами.

Это позволяет воздуху и кислороду циркулировать между листами-оттисками для ускорения высыхания. Порошок, как правило, делается из кукурузного крахмала. Если использовано много порошка, он сделает поверхность бумаги

шероховатой, как наждачная бумага. Это может привести к истиранию, когда два листа бумаги перемещаются друг относительно друга. Это также снижает глянец красочного слоя. Чрезмерное употребление порошка может вызвать проблемы при прохождении следующих печатных секций при повторном листопрогоне.

Печатники листовой печати стараются предотвратить перетискивание, слипание в стопе и чрезмерное нанесение противотмарывающего порошка печатанием и стапелированием продукции небольшими партиями. Бумага очень тяжелая, а небольшие стопки готовой продукции сводят вес и давление к минимуму. Эти стопки могут быть разделены металлическими угловыми распорками и фанерными бортами.

### Осыпание краски

Поскольку краска сохнет долго, маловязкие связующие, масла, растворители, иные ингредиенты, связывающие и удерживающие краску на поверхности бумаги, начинают проникать в нее. Результатом становится высохшая краска, которая в большей массе представляет порошок пигмента, легко удаляемый трением или царапаньем. Такое явление называется осыпанием краски.

### Пузырение поверхности бумаги

В рулонной газетной печати с горячей сушкой высыхание краски происходит при прохождении рулона сквозь газовую горелку с горячим открытым пламенем. Пузырение возникает на бумаге с покрытием, когда на нее нанесен толстый слой краски, становящийся препятствием. Любая влага внутри бумаги может неожиданно начать испаряться, превратившись в пар и разорвав ее поверхность. Пузырение возникает, если:

- используется мелованная бумага;

- на обе стороны бумаги нанесен тяжелый толстый слой краски;
- бумага влажная;
- температура газовой горелки очень высокая;
- скорость рулона мала.

Когда вы это поймете, бумага может показаться простой, но все весьма не просто.

### Утилизация отходов

Утилизация и переработка отходов — это не новая технология в производстве бумаги; китайцы перерабатывали бумагу еще в 1637 году. Угроза переполнения мусорных свалок опять привлекла внимание к необходимости переработки отходов. Бумага и бумажные отходы составляют 40% от всего количества мусора. Сейчас использование переработанных волокон бумаги выросло в два раза по сравнению с использованием новой древесины.

В наше время около 30% бумаг и картонов производятся из вторсырья.

Старая смятая тара, разнообразный бумажный мусор, старые газеты, каталоги и документы являются хорошим сырьем для изготовления картона. Краска переработке не подлежит.

Если утилизированная бумага используется для производства белых бумаг, краска должна быть удалена. Процедура удаления краски удаляет также и другие нежелательные включения и материалы. Бумага, которая будет переработана для этой цели, должна быть высокого качества и с малым содержанием загрязнений. Есть много методов очистки от краски в зависимости от состояния отходов и конечного использования бумаги.

Бумажные отходы обычно лишаются волокон после вываривания и грубого просеивания. В процессе дальнейшей очистки удаляются все нежелательные

включения. После этого следует тонкое просеивание, вымывание и отбеливание.

## Отделка и брошюровка

Запечатываемый материал и способ печати влияют на брошюровочные и отделочные процессы. При фальцовке следует фальцевать параллельно направлению волокон для предотвращения заломов, особенно на плашках. Качественно скрепленные книжные издания (в том числе и горячим клеем) имеют направление волокон, параллельное корешку.

## Цифровая печать

Для того чтобы понять, насколько важно направление волокон, достаточно взять обычную учетную карточку и согнуть ее сначала в одном направлении, потом в другом. Фальц в направлении поперек волокон будет неровным и с зазубринами; фальц вдоль направления волокон будет гладким. В типографиях обычно стараются фальцевать продукцию вдоль волокон; но иногда это невозможно, потому что при правильной подрезке под формат с учетом направления волокон может быть много отходов. Фальцовка поперек волокон имеет особенное влияние при цифровой печати, поскольку может привести к излому тонера и нарушению целостности бумаги, если перед фальцовкой не биговать место фальца. Ламинирование обычно снижает проблему излома.

Акклиматизация бумаги — насущная проблема. Бумага должна складироваться при контролируемых комнатных температуре и влажности. Большинство поставщиков рекомендуют акклиматизировать бумагу в условиях печатного цеха в течение 24 часов. Это предупреждает температурный и влажностный шок. Бумага может скрутиться в холодных помещениях (влага конденсируется на листах) или в теплых помещениях (внутри печат-

ной машины в результате нагрева), если акклиматизация не была проведена либо проводилась неправильно. Это одинаково справедливо для Новой Англии и Чикаго, где обычно влажное лето и сухая зима.

## Вес бумаги

Это — мера веса определенного количества бумаги. Проще говоря, 20-фунтовая бумага — это обычная бумага для принтера и копира. 24-фунтовая — немного тяжелее и обычно используется для писем и другой корреспонденции. Каждое устройство цифровой печати имеет ограничение по весу бумаги.

Поверхность бумаги ранжируется от очень гладкой до очень текстурной. Многие бумаги для копировальных работ умеренно гладкие. Это также справедливо для бумаг для лазерных принтеров. Но некоторые бумаги для лазерных принтеров производятся с покрытием, придающим поверхности замечательную гладкость, и могут использоваться для художественных работ. Многие из таких бумаг имеют голубую маркировку с одной стороны. Эти бумаги используются в печатной индустрии для изготовления оригинал-макетов художественных работ.

Если у вас струйный принтер, вы можете возразить, что к нему поставляется несколько видов специальных бумаг. Это потому, что струйные принтеры нуждаются в очень специфической поверхности, поскольку краски должны высохнуть, прежде чем на оттиск упадет следующий лист, чтобы не было смазывания. Вдобавок эти поверхности воспроизводят изображения с высокой интенсивностью цветов. Бумага для струйной печати намного дороже, чем обычная. (Если вы не печатаете цветных графиков, но делаете предпечатную подготовку художественных работ на дизайнерских бумагах, проблем будет меньше).

# Печатные краски

Несмотря на то, что применение печатных красок может варьироваться в пределах «технологических инструкций по применению», вклад офсетной краски в общую себестоимость готовой продукции составляет 1—6%. Но если краска изготовлена или выбрана неправильно, это может стать причиной:

- увеличения времени простоя печатной машины;
- снижения скорости печати;
- увеличения отходов;
- проблем качества;
- недовольства клиентов..

Реальная цена печатной краски минимальна по сравнению с тем, к чему может привести ее низкое качество.

Все краски состоят из схожих базовых компонентов: пигментов, связующего и добавок. Пигмент придает краске цвет, определяет стойкость краски к выцветанию, химическую стойкость, устойчивость к температурным воздействиям, кроющую способность, плотность (или удельный вес). Связующее — это вещество на водной, спиртовой, масляной основах или на основе олифы, которая переносит пигмент. Связующее способствует проникновению и закреплению пигмента в запечатываемом материале. Выбор связующего определяется предполагаемым методом сушки, прочностью и глянца красочного слоя. Добавки стимулируют или способствуют сушке и помогают контролировать текучесть краски.

## Типы красок и методы сушки

Краски, высыхающие за счет впитывания, или проникновения в запечатываемый материал, применяются преимущественно для нанесения на немелованную бумагу. Этот метод сушки наиболее часто используется в газетной печати и печати бесконечных формуляров (рулонная печать без сушки), тиражировании на дупликаторе (ризографе) и струйных принтерах. Состав краски (тонера) для дупликатора и струйного принтера отличаются от офсетных красок, но метод сушки похож.

Краски могут также высыхать за счет окисления, когда кислород воздуха способствует полимеризации краски (или образованию химических связей) и ее отверждению. Большинство красок для листовой печати частично используют этот способ сушки. Это краски пастообразные и на масляной основе, которые используются в плоской офсетной и высокой печати.

Краски, которые содержат растворители (спирт, воду и иные химикаты) высыхают за счет испарения. Растворитель испаряется, в результате чего образуется смола, связывающая краску и запечатанный материал. Водно-дисперсионные лаки, флексографские краски (на водной основе либо на основе растворителей), краски для глубокой печати — во всех этих красках применяется испарение растворителя для высыхания (либо применяется технология УФ-отверждения).

Метод сушки, основанный на применении излучения, также может быть использован. Это — УФ-сушка, сушка потоком электронов и инфракрасная сушка. Эти методы требуют не только специальных красок, но и дополнительного базового оборудования или процессов. Для УФ-отверждения требуется источник света с длиной волны ниже видимого спектра. Специальная краска наносится на запечатываемый материал и высыхает за счет единственного светового удара ультрафиолетового луча. Этот процесс используется в плоской офсетной печати, флексографии и глубокой печати. Краски ультрафиолетового отверждения дают великолепный глянец, также как и лаки. Благодаря мгновенному отверждению, этот процесс обеспечивает многокрасочную печать в линию, устойчивость к истиранию и химическую стойкость.

В некоторых способах печати и красках используются комбинации методов сушки. Плоская листовая офсетная печать с быстровысыхающими красками использует способ впитывания и испарения. Это ускоряет высыхание и позволяет запечатывать вторую сторону листа бумаги или быстрее отправлять продукцию на послепечатную обработку. Большинство жидких красок (на водной основе и основе растворителей) также высыхают за счет впитывания и испарения. Они также меньше раскатываются валиками красочного аппарата.

## Специальные краски

Флюоресцентные краски производятся с яркими, чистыми цветами. Но у них очень низкая светостойкость и устойчивость к химикатам. Металлизованные краски могут быть пастообразными или жидкими. Пастообразные краски поставляются готовыми к использованию, в то время

как жидкие краски поставляются двухкомпонентными (паста плюс связующее и растворитель) и должны быть смешаны непосредственно перед печатью. В плоской офсетной печати очень сложно достичь хорошего баланса краска-вода при использовании металлизированных красок из-за большого размера пигмента. Эти краски легко стираются; если же на них наносится лак для предотвращения истирания, снижается металлический блеск. Металлизированными красками можно также печатать глубокой печатью, но изображение может получиться с рваными краями (*из-за низкой линиатуры растра, применяемой в этом случае, так как металлический пигмент имеет крупные размеры.* — Прим. ред.).

Есть общая рекомендация для металлизированных и флюоресцентных красок — печатать на мелованных бумагах, тогда впитывание не уменьшит их блеск. Нанесение краски слоем большим, чем обычно, усилит восприятие краски. Они также могут быть смешаны с обычными офсетными красками для улучшения печатных свойств.

## Свойства красок

### Цвет

Для того чтобы разглядеть цвет объекта, необходимы три вещи. Это источник света, объект и наблюдатель. Наблюдатель оценивает цвет своими глазами. Глаз человека имеет два вида рецепторов: колбочки и палочки. Колбочки отвечают за цветное зрение, в то время как палочки отвечают за ночное, нецветное видение.

Согласно теории, есть два цветовых канала: от красного до зеленого и от желтого к голубому, а также световой канал. Есть несколько базовых типов источни-

ков света. Это от лампы накаливания, лампы дневного освещения, тусклое дневное освещение и разновидности дневного освещения, определяемого в градусах по шкале Кельвина. Свет — это разновидность электромагнитного излучения, называемого видимым спектром. Видимый свет — это энергия, передаваемая волнами, значение длины которых лежит в диапазоне 400—700 нанометров и включает фиолетовый, голубой, зеленый, желтый, оранжевый и красный цвета. Они либо отражаются, либо поглощаются объектом. Энергия, которая отражается от объекта — это тот цвет, который воспринимает наблюдатель как цвет объекта. Идеальный белый цвет наблюдается в том случае, если объект отражает все 100% видимого спектра, а идеально черный — если отражается 0% падающего света. Итак, все, что отражается в диапазоне между этими двумя категориями, воспринимается наблюдателем как цвет объекта. Если объект кажется зеленым, это значит, что фиолетовый, оранжевый и красный поглощаются объектом, а голубой, желтый и зеленый отражаются от него.

В вышеприведенной теории есть несколько важных фактов, которые следует принять во внимание. Цвет — это индивидуальное восприятие; многие люди не воспринимают цвет, и большинство из них не отличат красного от зеленого. Человеческий глаз имеет слабую цветовую память, но способен заметить даже малейшее цветовое различие образцов, расположенных рядом. Поэтому образец цвета очень важен, когда требуется получить определенный цвет. Такие образцы используются при смешении красок и для проверки характеристик отпечатанного оттиска.

Различия имеют не только персональные восприятия одного и того же цвета,

но и сам цвет выглядит по-разному в зависимости от освещения. Метамеризм — это термин, описывающий ситуацию, когда два объекта, рассматриваемые под одним или двумя источниками света, кажутся похожими, но это не так. Такое случается, когда пигментация красок неодинакова, что усложняет передачу цвета. Чтобы продвинуться дальше в понимании этого, рассмотрим теорию смешения цвета.

### ***Аддитивный синтез цветов***

Эта теория основана на черном фоне (мониторе или телевизионном экране), поглощающем все цвета. Луч света добавляется для того, чтобы отразиться и создать цвет. Три основных цвета излучения в синтезе цвета — красный, зеленый и синий. Пиксели этих цветов видны на экране монитора компьютера или экрана телевизора. Их комбинация может дать белый цвет только в некотором приближении (более похожий на серый с голубым оттенком).

### ***Субтрактивный синтез цветов***

Субтрактивный синтез цвета начинается с суммирования всех отраженных лучей (или белого листа бумаги). Краски добавляются для поглощения лучей бумагой и создания цвета. Голубой, пурпурный и желтый являются основными цветами красок субтрактивного синтеза, и они же — цвета красок, используемых для полноцветной растровой печати (*новый термин, понятный полиграфистам и дизайнерам, — СМΥК-печати. — Прим. ред.*). При печати на белой бумаге голубая краска отражает (пропускает) лучи зеленого и синего цветов, но поглощает красный. Оттиск пурпурного цвета отражает (пропускает) синий и красный лучи, но поглощает зеленый. И наконец, желтый отражает

(пропускает) красный и зеленый лучи, но поглощает синие. Каждая из основных красок поглощает лучи одного цвета, но отражает (пропускает) два других. Эти краски используются в полноцветной растровой печати (СМҮК-печати) вместе с черной для создания нейтральных и глубоких теней.

### **Триадные и плащечные краски**

Триадные краски являются прозрачными, а это означает, что они могут быть надпечатаны без изменений, поскольку они пропускают лучи в полном соответствии с теорией. Загрязнения краски плохо влияют на это. Для полноцветной печати (СМҮК-печати) используются краски: голубая (С), пурпурная (М), желтая (Ү) и черная (К).

Печатные краски, используемые для плащечных (не растровых) работ, являются кроющими. Будучи нанесенной вторым слоем, кроющая краска покрывает краску, нанесенную прежде. Непрозрачность определяется нанесением поверх черного или контрастного цвета. Это позволит быстро определить, что краска непрозрачна, если контрастный цвет не просвечивает сквозь кроющую краску. В то же время, если контрастная краска «выглядывает», просвечивает через тестовую краску, то эта краска прозрачная. Даже если триадные, или растровые краски обладают свойством непрозрачности в очень малой степени, это окажет очень сильное влияние на воспроизведение цвета в полноцветной печати.

Независимо от того, используется триадная растровая или плащечная краски, очень важно правильно обозначить ее цвет. Для описания цвета, полученного триадными красками — голубой, пурпурной, желтой и черной — используется понятие процента. Например, цвет кляквы может быть описан как 30 С (30% cyan,

голубого) + 100 М (100% magenta, пурпурного) + 50 Ү (50% yellow, желтого). Образец для проверки может быть распечатан, например на принтере, причем на бумаге. Сложно оценить цвет на ткани или металле. Попытки оценить образец цвета, полученный трафаретной печатью, могут не удасться, поскольку в трафаретной печати краска ложится толстым слоем с минимальной пропускающей способностью. Если же образец отпечатан на тонированной бумаге, это может добавить проблем в оценке цвета. Другой альтернативой может быть использование запатентованной системы смешения красок Pantone Matching system.

### **Система смешения**

#### ***Pantone Matching system***

Система смешения красок наиболее широко используется в Pantone Matching system. Эта система была разработана для обеспечения средства передачи информации о цвете для его выбора, показа и воспроизведения. Система была разработана в 1963 году и сейчас включает в себя более 1000 цветов (а именно 1166), которые могут быть идентифицированы по названию или номеру. Pantone не производит и не продает краски, а только системы идентификации их. Pantone включает компании, которые имеют лицензии на производство и распространение продуктов и технических средств Pantone. Речь идет о цветовом справочнике, в котором одни и те же образцы представлены на мелованной (обозначается буквой С возле соответствующего номера) и немелованной (U) бумагах. Каждая страница справочника демонстрирует 7 цветов краски, обозначенных наименованием, номером и рецептурой смешения. Образец краски в центре — чистый оттенок. Три образца выше составлены с разным количеством прозрач-

ной белой составляющей, а три образца ниже имеют разное количество непрозрачной черной компоненты.

При подборе цвета по системе Pantone Matching system должна быть ссылка на название или номер краски в этой системе. Но краски от справочника к справочнику могут слегка меняться, а сами образцы со временем выцветают. Рекомендуется заказывать обновленный справочник каждый год. С использованием системы смешения Pantone Matching system для передачи цвета краски печатнику можно оторвать специально предназначенный для этого фрагмент образца из цветового справочника и отправить на производство для смешения краски требуемого цвета.

### Другие свойства печатных красок

**Вязкость**, или основное свойство, — это способность краски сопротивляться растеканию. Этот показатель может быть измерен несколькими инструментами, один из которых вискозиметр-чашка. Тестирование вязкости краски проводится только для жидких красок, поскольку они поставляются типографиям с высоким показателем вязкости. Это предотвращает оседание пигмента, и после разведения растворителем, дает возможность печатнику применить эту краску по назначению. Пастообразные краски поставляются типографиям «готовыми к употреблению», и поэтому в тестировании вязкости нет необходимости. На вязкость краски влияет температура. Чем выше температура, тем ниже вязкость краски. Очень важно проверять температуру хранения краски и ее температуру в печатной машине, для получения максимальной отдачи. Охлаждение увлажняющего раствора в офсетной печатной машине плоской печати поддер-

живает постоянные свойства увлажняющего раствора и охлаждает краску на всем пути.

**Длина краски** — это способность краски создавать нити при расщеплении красочной пленки. Производители красок говорят о «длинных» и «коротких» красках. Ни одна из крайностей нежелательна. Если расщепление красочного слоя в печатной машине происходит не единожды, вокруг красочной секции возможно образование красочного тумана.

**Липкость** измеряется только у пастообразных красок. Это измерение говорит о том, насколько тягучей является краска, и этот показатель очень важен, особенно в многокрасочной печати. Чтобы надлежащим образом оценить липкость краски, следует учесть скорость вращения валиков красочного аппарата, время и температуру. Также, как и в случае с вязкостью, липкость краски изменяется под действием температуры.

**Истирание красочного слоя** возможно при транспортировке продукции либо уже в процессе ее использования, в зависимости от назначения. Стойкость краски на истирание может быть протестирована несколькими различными методами для того, чтобы предсказать ее поведение. Если стойкость краски к истиранию вызывает сомнения, компании-производителю следует сделать тесты этого показателя для краски конкретной серии.

**Показатель адгезии** говорит о том, насколько хорошо краска прилипает к запечатываемому материалу и это становится особенно важным, если продукция должна быть подрезана и/или сфальцована.

**Оптическая плотность** краски не обязательно говорит о толщине красочного слоя; это, скорее, количество поглощенного света, либо непрозрачность краски. Для контроля и измерения этого



показателя на запечатанном материале в течение всего процесса печати используется денситометр.

**Глянec**, краски зависит от смол в ее составе. Некоторые смолы добавляются в краску для придания ей глянца; но более важна поверхность материала. Одна и та же краска, нанесенная на глянцевый и на матовый материалы, будет выглядеть совершенно по-разному. На глянцевом запечатанном материале краска выглядит более интенсивной и темной, чем на матовом. Здесь также имеет место понятие угла падения света на глянцевую поверхность, которая кажется белой. Благодаря гляncу, белый свет отражается под одним определенным углом, без рассеивания. Если же говорить о матовой поверхности, то она рассеивает свет, поэтому цвет оттиска с любого угла падения света будет казаться более бледным, чем образец на глянцевой бумаге. Для измерения спектрального отражения материала используется глянцеметр.

Если поверхностное натяжение запечатываемого материала выше, чем поверхностное натяжение краски, происходит «смачивание» (краска хорошо переходит на материал). Если же **поверхностное натяжение** краски больше, чем запечатываемого материала, краска не переходит на материал. Эта проблема обычно сопутствует синтетическим материалам, а не бумагам.

Известны два способа увеличения поверхностного натяжения бумаги. Оба способа обработки поверхности — коронным разрядом или газоплазменной горелкой — увеличивают поверхностное натяжение запечатываемого материала и улучшают его смачиваемость. Коронный разряд добавляет высокий электрический потенциал поверхности материала, который приводит к поляризации частиц краски на поверхности.

Напротив, если поверхностное натяжение краски больше, чем запечатываемого материала, в краску следует добавить ПАВ, изменяющее ее поверхностное натяжение. Делается это с той же целью — повысить смачиваемость материала краской.

**Треппингом** называют процесс, при котором либо очень точно управляется перекрывание цветов, чтобы избежать белых промежутков, либо края печатного элемента «стягиваются» для того, чтобы избежать смешения краски. Понятия «сжатие» и «растяжение» лучше всего описывают этот процесс. Треппинг также описывает, насколько хорошо последующая краска закрепляется на предыдущей. (*«Треппинг краски» в русской терминологии называется «красковосприятие»: красковосприятие — свойство полиграфической краски закрепляться на оттиске в зависимости от вязкости, высыхания краски, нанесенной ранее за тот же листопрогон и т. д. При печати «по сырому» вторая и последующие краски ложатся на запечатанную поверхность в меньшем количестве, чем на бумагу или на сухую краску. Красковосприятие обычно контролируют по бинарным элементам шкалы оперативного контроля печатного процесса, образуемым наложением двух красок в процессе печатания; красковосприятие бумаги — свойство бумаги воспринимать определенное количество печатной краски в процессе печатания и сохранять ее в дальнейшем на оттиске. — Прим. ред.*) Трудно достичь хорошего треппинга с жидкими красками, пока они не затвердеют (дольше из-за испарения, чем впитывания).

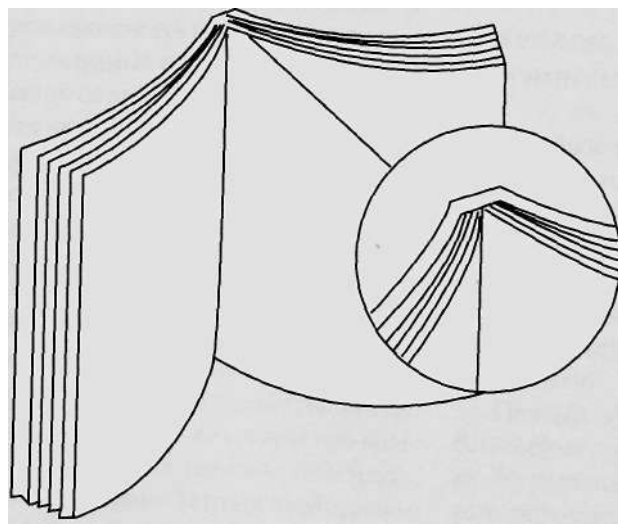
Последовательность наложения красок очень важна для осуществления синтеза цвета на оттиске в процессе пе-

чати. Оптические плотности красок и растискивание растровой точки нужно очень аккуратно измерять. Последовательность наложения красок очень важна для обеспечения эффективного треппинга, а именно закрепления последующей краски поверх предыдущей. При использовании пастообразных красок (в плоской офсетной и высокой печати) требуется, чтобы каждая последующая краска имела меньшую липкость для по-

лучения качественного треппинга. Первая нанесенная краска (жидкая или пастообразная) должна высохнуть быстрее, чем последующие. Это легко регулируется при использовании жидких красок, поскольку они поставляются в типографии неготовыми к использованию, и печатник или колорист должен применить соответствующее количество растворителя для достижения требуемой скорости высыхания.

**ПОСЛЕПЕЧАТНЫЕ**

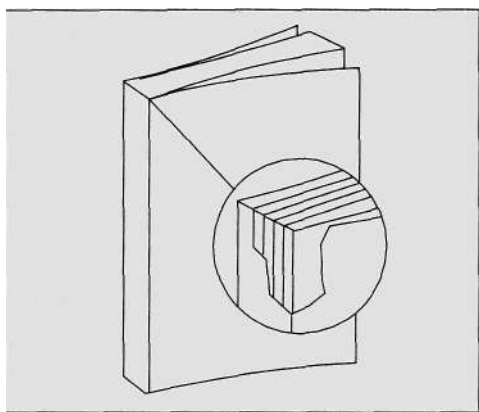
**ТЕХНОЛОГИИ**





# Брошюровочно-переплетные процессы

## Шитье



На иллюстрации вверху показаны подобранные тетради перед шитьем. Шитье — это брошюровочный процесс, как правило, используемый при изготовлении книг в твердом переплете, и который имеет превосходную прочность и характеристики хорошей раскрываемости издания. Существуют два вида книжного шитья: шитье потетрадное нитками и шитье втачку нитками или проволокой.

### Шитье втачку

При таком шитье нитка проходит насквозь толщину блока с одной стороны до другой. Это наиболее жесткое и прочное скрепление, которое дешевле потетрадного шитья нитками. Тетради подбираются одна к другой, и как целая книга, а не отдельные тетради, подаются в машину для шитья по прямой линии под швейную

головку, где и прошиваются одна к другой в книжный блок.

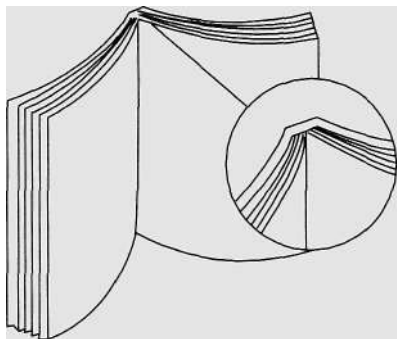
### Шитье потетрадное нитками

Шитье потетрадное нитками связывает тетради между собой с помощью нитей, пропускаемых через корешковый сгиб каждой тетради, снаружи внутрь и снова наружу. Такое скрепление является очень гибким и позволяет легко открывать и держать книги раскрытыми. При данном виде шитья тетради подаются в машину одна за другой и сшиваются в последовательном порядке, формируя готовый блок книги.

## Клеевое бесшвейное скрепление

Бесшвейное скрепление — вид скрепления книжного блока, при котором на корешок наносится клей для скрепления между собой тетрадей и страниц. В данном процессе корешки тетрадей обрабатываются, и вдоль всего корешка книги наносится клей, скрепляющий все страницы книги.

Первый этап в процессе клеевого бесшвейного скрепления — это подборка. Тетради подаются в машину для клеевого скрепления вручную или автоматически. Затем тетради отделяются друг от друга и подаются на транспортер, который подбирает все тетради одной книги и



транспортирует их от одной секции к другой, пока они не достигнут секции клеевого скрепления. Корешок, являющийся частью книги, на которую наносится клей, должен быть тщательно подготовлен. Обычно подготовка корешка осуществляется в два этапа, фрезерования и торшонирувания. Идея состоит в том, чтобы как можно больше волокон оказалось на краю каждой страницы. Важно запланировать какое-то дополнительное пространство в расчете на обработку корешка. Клей может наноситься разными способами. Для некоторых заказов требуется нанесение клея более одного раза, для других это не нужно. Часто используется термоклей, который состоит из смол, пленкообразующих веществ, пластификаторов и наполнителей. Этот клей подвергается нагреванию примерно до 380 градусов, чтобы его можно было нанести на корешок блока издания. Бесшвейное скрепление очень популярно в производстве книг, журналов и брошюр.

## Обложки

Большинство обложек, используемых при бесшвейном скреплении, мягкие. Мягкие обложки, как правило, изготавливаются из более прочного материала, чем блоки издания. Если обложка достаточно плотная, то необходима биговка (рилевка), чтобы обеспечить легкое от-

крывание обложки. Обложки подаются в линию, и нанесение клея происходит автоматически. Следовательно, необходимо обеспечить приводки обложки к блоку издания. После нанесения клея обложка должна быть прижата к блоку, чтобы обеспечить правильность вставки. Последний этап — обрезка издания с трех сторон под нужный формат.

## Бумажное волокно и бесшвейное скрепление

Как мы уже упоминали, бумага изменяет свои размеры, попадая в условия повышенной влажности. Впрочем, эти изменения особенно заметны при поперечном направлении бумажного волокна. Следовательно, тетради с нанесенным клеем и приклеенные к корешку не изменят своих размеров. Направление бумажного волокна, как правило, никогда не бывает перпендикулярным к корешку.

Если вы не последуете этому совету, ваша продукция может пострадать. Бумага впитает влагу и начнет увеличиваться в размерах в противоположном направлении относительно направления волокна. Впрочем, увеличение размеров сдерживается корешком, и поэтому листы бумаги получают морщины, и будет наблюдаться волнистость. Та же проблема касается и обложки.

## Удержится ли издание в раскрытом состоянии?

Издания с клеевым скреплением никогда не раскрываются полностью. Термоклей, наиболее часто используемый в бесшвейном скреплении, не содержит растворителей, следовательно, остается твердым при нормальной температуре. Это создает тенденцию к закрытому состоянию издания. Если кто-нибудь попытается раскрыть ее полностью, страницы станут выпадать из-за увеличения натя-

жения на приклеенных краях. Это может повредить корешок и все издание.

## Разработки в области технологий клеящих веществ

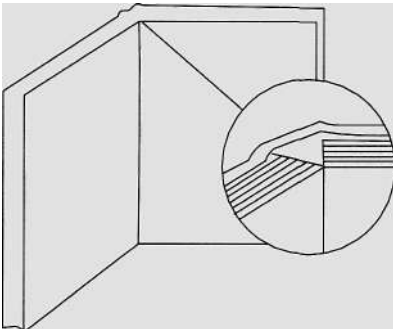
Использование холодных клеящих эмульсий, таких как ПВА, поливинилацетатная эмульсия, или горячих, типа полиуретана и других, могут улучшить характеристики раскрываемости изданий с клеевым бесшвейным скреплением. Бумажное волокно также важно для книг, которые раскрываются полностью. Если направление бумажного волокна параллельно корешку, книга хорошо раскрывается. Раскрываемость издания — очень важное требование пользователей. Давайте рассмотрим некоторые новые методы скрепления, борющиеся с этой проблемой.

## Otabind и RepKover

Otabind — это переплетно-брошюровочный процесс, который улучшает обычное бесшвейное скрепление. Данный способ использует клей ПВА и позволяет корешку свободно двигаться в структуре мягкой обложки, что дает возможность свободно открывать издание. Обложка наклеена не на корешок блока, а к первой странице издания. Это снижает натяжение корешка, позволяя открывать книгу с большей легкостью. Корешок об-

ложки при этом не страдает, так как он полностью отделен от корешка блока. Тем не менее первая и последняя страницы остаются закрытой, так как корешок наклеен на них. Следовательно, разумно не помещать на эти два листа никакие изображения.

RepKover представляет собой вариант скрепления Otabind. В данном случае, внутренняя обложка предварительно усилена тканевой полоской, заранее размещенной на корешке блока. Так как книжный блок свободно двигается внутри обложки, это не вредит ни корешку блока, ни обложке. Рекомендуется использование клея ПВА. Лучший подход состоит в сочетании этого метода с полиуретановым клеем. В технологии RepKover проблема с первой страницей устранена, что дает больше свободы дизайнерам. RepKover — более дорогой способ скрепления, так как необходима дополнительная операция. Тем не менее книги в мягком переплете и брошюры выглядят гораздо лучше и раскрываются полностью. Проницаемость бумаги позволяет горячему клею переноситься из корешка блока так же, как растворители позволяют краске проникать в волокна. Когда растворители краски и горячий клей взаимодействуют, клей подвергается разрушению. Хотя иногда книга с таким клеевым скреплением выглядит превосходно, возникновение данной проблемы вероятно в течение нескольких недель. Это происходит потому, что краскам для плоской листовой офсетной печати требуется несколько дней, даже недель, чтобы высохнуть полностью. С другой стороны, проблемы такого рода не возникают с красками, печатающимися на рулонных офсетных машинах с секцией сушки, потому что большинство растворителей краски удаляется из продукции еще во время печати.



Чтобы избежать подобной проблемы, печатники и работники переплетно-брошюровочных цехов могут принять некоторые предупредительные меры. Наиболее разумно следующее: если краска должна заходить на поле брошюровки, уберите ее хотя бы на 3/16 дюйма с каждой стороны фальца. Данная мера предосторожности должна предотвратить проблемы миграции раствора.

### Допуски при переплетно-брошюровочных работах

Допуски являются инструкциями для технологов, печатников и работников переплетно-брошюровочных цехов, которые определяют дополнительное пространство на некоторых критически важных участках, чтобы компенсировать неприводку, неточное позиционирование тетрадей в брошюровочных машинах и деформации, типичные для каждого отдельного способа скрепления. Допуски также связаны с процедурами, ориентированными на требования отделочного процесса. Данные допуски должны планироваться до печати, чтобы избежать проблем в дальнейшей работе. Следовательно, хотя послепечатная обработка является одной из последних операций, она должна учитываться на самых первых этапах производственного процесса. В зависимости от переплетно-брошюровочного предприятия допуск на обработку корешка блока должен составлять от 1/8 до 3/16 дюйма. Допуск на изображение под обрез должен быть не менее 1/8 дюйма на внешних сторонах полосы. Распашные иллюстрации должны использоваться только на тех полосах, которые расположены рядом на печатном листе, чтобы избежать перехода краски и обеспечить прекрасную приводку правой и левой полосы. Если изображение делается под обрез в переплет, и при этом ис-

пользуется горячий клей, корешок должен быть достаточно укреплен полоской. Все допуски необходимо обсуждать с типографией и переплетно-брошюровочным предприятием, чтобы предупредить возможные проблемы.

### Шитье проволокой внакидку

Шитье внакидку или шитье проволокой внакидку — простейший способ скрепления изданий с небольшим количеством полос или с бумагой очень малой плотности. Шитье проволокой внакидку — это процесс, при котором блок сшивается металлическими скобами через корешок. Если издание содержит более одной тетради, они вкладываются одна в другую или набрасываются одна на другую и сшиваются. В дизайне надо продумать, как компенсировать сдвиг внутренних тетрадей. Шлейф — это дополнительный участок бумаги с одной стороны тетради. Иначе говоря, одна сторона тетради должна быть больше, так, чтобы центральная полоса могла легко быть найдена вкладочно-швейным автоматом.

Тетради открываются и висят на цепи (седле), которая перемещается от одной секции подачи тетрадей к другой, подбывая оставшиеся тетради, передвигая в



швейную секцию, где тетради сшиваются проволокой. Последняя секция технологической линии — это секция обрезки, где продукция обрезается с трех сторон после скрепления металлическими скобами. К преимуществам данного способа скрепления относятся экономия и скорость. Кроме того, издания, скрепленные шитьем проволокой внакидку, всегда полностью раскрываются.

### Смещение полос

Продукция, скрепленная шитьем проволокой внакидку, может представлять проблему, связанную с толщиной бумаги, известную как смещение (сдвиг) полос и колонцифр. Эта проблема возникает в результате того, что внутренняя тетрадь выходит на поле обрезки. Поэтому задние страницы должны компенсировать эту ситуацию, иначе поля обрезки не будут ровными. Не существует формальных формул, по которым можно было бы рассчитать допуски для смещения полос, хотя некоторые современные программы спуска полос компенсируют данное смещение. Наилучший способ справиться с этим явлением, сделать макет из той же бумаги, которая будет использоваться в реальном заказе. Потом, после фальцовки, вложите тетради одна в другую, пробейте маленькое отверстие и измерьте разницу. В результате уменьшаются корешковые поля внутренних тетрадей и увеличиваются поля внешних.

### Бесшвейное скрепление против шитья проволокой внакидку

Выбор между двумя способами скрепления зависит как от технических аспектов, так и от эстетических. Какой бы способ мы ни выбрали, тем не менее работа должна быть тщательно спланирована с учетом выбранного способа скрепления, чтобы избежать ошибок. Количество по-

лос, формат, тип бумаги, направление волокна бумаги, тип печатной машины, спуск полос, верстка тетради, вкладки, карты — вот вопросы, которые при планировании надо принимать во внимание, прежде чем решить, какой способ скрепления выбрать.

### *Преимущества*

#### *клевого бесшвейного скрепления*

- Скрепляет отдельные листы, карточки и пр.
- Более одной разновидности скрепления.
- Позволяет проводить идентификацию корешка.
- Возможно большое количество страниц.

### *Недостатки*

#### *клевого бесшвейного скрепления*

- Бумажное волокно критически важно — больше ограничений.
- При использовании горячего клея не обеспечивается полная раскрываемость книжного издания.
- Имеет минимальную толщину 1/8 дюйма.
- Такое скрепление более дорого.
- Термоклей не является экологически чистым.

### *Преимущества*

#### *шитья проволокой внакидку*

- Направление бумажного волокна не играет роли.
- Бумага не выгибается.
- Всегда обеспечивается раскрываемость.
- Такое скрепление быстро и экономично.

### *Недостатки*

#### *шитья проволокой внакидку*

- Имеет ограничения по толщине.

- Требуется настройка против смещения листов.
- Вкладки должны быть приклеены.
- Требуется наличия шлейфов для открывания тетрадей, что увеличивает количество отходов.
- Требуется наличия минимум четырех полос и фальцовки.

## Вкладки

Вкладки — это дополнительные страницы, включаемые в издание, но не в составе тетради. Как правило, это иллюстративные материалы, которые представляют собой отдельные или сфальцованные листы. Данные материалы должны включаться в издание до окончательной сборки книжного издания.

## Вклейки

Вклейка — это не что иное, как вставка и наклеивание вкладки на соответствующую полосу тетради. Узкая полоска клея наносится на корешковое поле вкладки, которое затем приклеивается к корешковому полю тетради. Это может быть сделано как на внутренних, так и на внешних полосах тетради.

## Книги в твердых переплетных крышках

### Изготовление переплетных крышек

Для изготовления переплетных крышек необходимо иметь картон, переплетную ткань и клей. Картон обрезается по формату книги, а ткань обрезается с запасом 5/8 дюйма со всех четырех сторон. Кроме того, при обрезке переплетной ткани необходимо учитывать поле для корешка, которое равно толщине книги плюс 3/8 дюйма на каждой стороне корешка. Картон вырезается по ширине издания.

Переплетная ткань приклеивается к картону, которая включает две картонные сторонки крышки и отстав, создающий корешок крышки. Затем выступающая за край крышки переплетная ткань загибается внутрь краев картонных сторонки и приклеивается на этой внутренней стороне.

## Вставка книжного блока в переплетную крышку

Вставка книжного блока — это процесс, при котором блок с текстом книги вставляется в твердую переплетную крышку. Каждый книжный блок подается в машину, где на форзацы в начале и в конце книжного блока, а также на закраины блока наносится клей. Форзацы в начале или в конце книги — это дополнительные листы бумаги, как правило, более плотной, которые добавляются к блоку, представляющие собой поддержку и связь между твердой крышкой и книжным блоком. Затем твердая переплетная крышка как бы обхватывает книжный блок, который вставляется в нее. Форзацы в конце и начале книги наклеиваются на переплетную крышку. На данном этапе книги проверяются на наличие дефектов. Затем книге необходимо высохнуть. Для закрепления скрепления и уплотнения книги должны находиться под давлением в течение примерно двенадцати часов.

Обжим книги — тот же самый процесс, описанный как завершающий при вставке книжного блока в переплетную крышку. Различие состоит в том, что обжим книги производится на специальных приспособлениях (обжимных прессах) и занимает всего несколько минут вместо нескольких часов. Книги поступают на обжимный пресс после машин для вставки книжного блока в переплетную крышку и проверки. Обжимный пресс имеет прессовальные плиты и нагреваемые ко-

лодки, которые натягивают переплетную ткань и одновременно прессуют книгу. Пресс обжимает книгу в течение короткого времени, а затем отпускает ее. Этот процесс может быть повторен дважды или трижды в зависимости от требований по высыханию.

## Брошюровка по требованию для цифровой печати

Печать по требованию (on demand printing) возникла в результате двух причин. Во-первых, необходимость сократить сроки изготовления печатной продукции, во-вторых, необходимость сокращения тиражей при сохранении рентабельности. И печать по требованию сократила складские запасы, печатая малые тиражи, при которых сократилось и время их изготовления. Цифровая печать и цифровая допечатная подготовка устранили многие узкие места в производственном печатном процессе. Следовательно, заказы, поступающие в переплетные цеха, гораздо меньше по объему и выполняются быстрее. Заказчики также требуют более быстрого времени изготовления продукции. Учитывая сузившиеся временные рамки, переплетно-брошюровочные предприятия должны либо автоматизировать традиционные операции, либо принять на вооружение новые способы брошюровки и переплета. К способам скрепления для «печати по требованию» относятся прежде всего механические способы, такие как скрепление проволоочной спиралью, гребнеобразной скобой и металлической планкой (пазом, channel binding). Шитье проволокой внакидку и бесшвейное скрепление тканевой полоской (tape binding) также используются по причине их удобства и простоты.

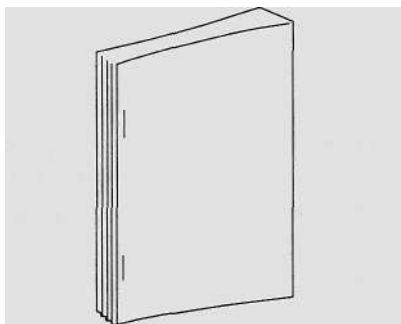
## Отделка: автономно и в линию

Способы отделки в линию представляют собой отделочные операции на оборудовании, встроенном в печатную машину или образующие отдельную технологическую линию. Данные операции должны быть полностью автоматизированы, чтобы соответствовать скорости печатной машины или линии. В некоторых случаях отделочное оборудование не встраивается собственно в печатную машину, а каким-то образом встраивается в одну линию с приемкой печатной машины. Под автономной отделкой подразумеваются дополнительные операции, при которых отделочное оборудование работает отдельно от печатной машины. Решение использовать тот или иной способ отделки продукции зависит от многих факторов, таких как тип заказа (например, требования к качеству против скорости поставки), возможности отделочного оборудования печатного цеха и т. д.

В линию может встраиваться различное отделочное оборудование, от простого для скрепления продукции простой скобой в углу листа, до сложных систем бесшвейного скрепления и перфорирования. Одним из факторов, влияющих на отделку продукции цифровой печати, является формат листа. Форматы для цифровой печати гораздо меньше форматов бумаги для офсетной печати (8,5x11 или 11x17 против 23x38 дюймов соответственно). Поэтому планирование для отделки по требованию должно быть легче, чем для более крупных печатных машин. Впрочем, поскольку каждая печатная продукция уникальна, места для ошибок нет.

## Скрепление скобами в линию

Это простейшая брошюровочная операция, которая может быть встроена в циф-



ровую печатную машину. Скобы подаются с рулона проволоки, обеспечивая непрерывную подачу. Обычная позиция для скобы — верхний левый угол печатной продукции. Проволочная скоба может быть расположена вертикально или горизонтально. Шитье проволокой втачку — другая возможность такого скрепления. Она состоит в том, что две или три скобы пробивают левое поле брошюры. Такое издание не будет раскрываться полностью.

### Сверление отверстий в блоке

Очень простой способ отделки — просверливание трех отверстий для помещения в скоросшиватель с тремя скобами. Эта операция производится автономно на промышленном сверлильном оборудовании. Типография может использовать предварительно просверленную бумагу, однако это повышает расходы на бумагу.

## Механический способ скрепления

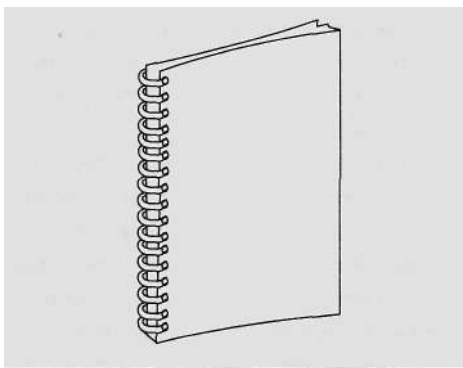
### Переплет с гребнеобразной скобой

В данном виде переплета применяется пластиковая гребенка для скрепления страниц. Данное скрепление очень эффективно при малых тиражах. Бумага

должна быть пробита в нескольких местах, чтобы получился ряд отверстий по корешковому полю блока. Автономное оборудование для пробивки отверстий очень простое и может использоваться в офисе. Пластиковая гребенка вставляется в отверстия через всю толщину блока. Автоматическое оборудование может осуществлять этот процесс в больших количествах. Операция сверления блока иногда делается на встроенном в линию оборудовании. Приданном методе скрепления диапазон толщин блока составляет от 3/16 дюйма до 2 дюймов (приблизительно 500 страниц). Гребенки выпускаются разных цветов, что придает некоторое разнообразие дизайну. Простота данного способа плюс возможность включать более толстые обложки, а также хорошая раскрываемость делают этот способ скрепления очень удобным при малых тиражах.

### Скрепление проволочной спиралью

Для скрепления проволочной спиралью блок должен быть пробит тем же способом, что и для скрепления пластиковой гребенкой, после чего проволока пропускается сквозь пробитые отверстия. Данное скрепление более прочное, чем переплет с гребнеобразной скобой, поскольку здесь нет давления на корешок.



### **Скрепление тканевой лентой**

Данный вид скрепления напоминает клеевое бесшвейное скрепление и может производиться как автономно, так и в линию. Полоска гибкой тканевой ленты с нанесенным горячим клеем накладывается на край блока. Клей высыхает почти сразу же после остывания, делая данный процесс идеальным для печати по требованию. Данный тип скрепления встречается в некоторых машинах в качестве встроенной опции, в частности в машинах Xerox Docutech. При данном способе скрепления обеспечивается высокая прочность на разрыв и раскрываемость книги. Тканевые полоски выпускаются различных цветов.

### **Скрепление в паз**

Скрепление в паз напоминает традиционный переплет с твердыми крышками. Как и в случае с изданиями в твердом переплете, книжный блок автономно вставляется в переплетную крышку. Переплетная крышка имеет металлический паз, который при нажатии захватывает и держит страницы. Этот паз можно снова ослабить, если требуется вставить или удалить страницы. Переплетные крышки выпускаются различных цветов с различной толщиной корешка от 0,20 до 1,3 дюйма.

### **Клеевое бесшвейное скрепление в линию**

Некоторые фирмы предлагают клеевое бесшвейное скрепление в линию. С помощью данного способа вы можете брошюровать печатные издания объемом до 350 страниц, что ускоряет процесс производства печатной продукции по требованию. Когда блок полностью готов, он автоматически поступает в машину для бесшвейного скрепления, корешок блока проходит обработку и намазывается го-

рячим клеем, после на него накладывается обложка. В то время как машина для бесшвейного скрепления работает, цифровая печатная машина печатает следующий блок, обеспечивая непрерывный производственный процесс. В конце процесса книги транспортируются в машину для резки, где происходит их обрезка с трех сторон.

Для скрепления в линию применяется также и шитье проволокой внакидку. Тетради прошиваются скобами по корешковому фальцу, подобно тому, как делаются многие журналы и каталоги. Шитье проволокой внакидку происходит вдоль центрального фальца. Возьмите журнал, выньте центральные скобы и вы увидите, что имеется передняя и задняя сторона обложки.

### **Форматы печатных листов**

Для листовых печатных машин печатный лист представляет собой большой лист бумаги, подающийся в печатную машину и содержащий полосы одной тетради. В рулонных машинах бумага непрерывно подается с рулона, а печатный лист представляет собой отдельную тетрадь, отрезанную от рулона, как правило, после печати. Цифровые печатные машины бывают как листовыми, так и рулонными. Спуск полос — это расположение всех полос заказа, а тетрадь является организационной единицей спуска полос. Альбомный спуск, спуск со своим оборотом, спуск для печатания двух сторон листа с одной формы, все они состоят из отдельных тетрадей. Каждая тетрадь состоит из полос на лицевой и оборотной сторонах печатного бумажного листа. Заказы с большим количеством полос, которые не могут быть напечатаны в одной тетради, состоят из нескольких тетрадей. Формат печатного бумажного листа зависит от печатной машины. Некоторые малофор-

матные печатные машины могут печатать на листах однополосного формата до 8,5 x 11 дюймов. Другие машины запечатывают таблоидный формат (11 x 17 дюймов) — две полосы. Более крупные машины могут печатать 4, 8, 16, 32 или более полос на одном печатном листе. Размеры типичного печатного бумажного листа составляют 32 x 40 дюймов. Печатный лист данного формата может содержать шестнадцать 8 1/2x11 дюймов полос (восемь полос на одной стороне листа) с приводочными метками, пространством между полосами, цветовыми контрольными шкалами или другими справочными или фальцевальными метками.

### Метки для обрезки и фальцовки

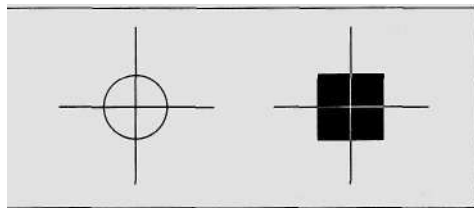
Для заказов, которые необходимо фальцевать, машинный печатный лист должен содержать метки и местоположение каждого фальца. Метки за пределами полос, такие как цветовые контрольные шкалы и метки приводки, должны быть обрезаны перед тем, как издание будет сброшюровано. Каждая тетрадь должна иметь по меньшей мере метки для обрезки и фальцовки, необходимые при операции обрезки. Однополосные листы также должны иметь эти метки, если предполагается иллюстрация в обрез.

### Информация о заказе

Чтобы помочь идентифицировать заказ, каждый печатный лист должен содержать текст, описывающий заказ, включая имя заказчика. Для заказов, состоящих из нескольких тетрадей, может печататься номер тетради со спуском (тетрадь 1 из 8, например). При альбомном спуске полос слова «лицо» и «оборот» также могут помочь идентифицировать листы.

### Приводочные метки

При печати заказов в четыре или даже в 5—6 красок печатный лист должен иметь метки для приводки красок. Данные метки появляются в одном и том же месте на каждой цветоделенной печатной форме для одной полосы и позволяют печатнику (оператору печатной машины) определить, все ли четыре (или пять, шесть) форм печатаются с правильной приводкой. При правильном совмещении приводочные метки печатаются одна на другой и представляют черный единый знак.



# Тенденции в брошюровочно-переплетных процессах и отделке

Переплетно-брошюровочные процессы имеют дело со сборкой отдельных частей издания (листов или тетрадей) в конечную печатную продукцию. Под отделкой имеется в виду сборка различных отпечатанных единиц продукции в наборы или украшение печатной продукции.

*(В русской терминологии брошюровочно-переплетные и отделочные процессы разделены более четко, по определению: Брошюровочно-переплетные процессы — связанные между собой технологические процессы, приводящие к получению из отпечатанных оттисков или тетрадей брошюр и журналов в обложке, или книг в переплете; Отделочные процессы — процессы дополнительной обработки печатной продукции, приводящие к улучшению ее внешнего вида, повышению качества и прочности, например, лакирование, биговка, тиснение и пр. без изменения формы издания. — Прим. ред.)*

Возросший уровень автоматизации и компьютеризации является отличительной чертой современных переплетно-брошюровочных предприятий. Тенденция к автоматизации и оборудованию, управляемому компьютерами, берет на себя все важные настройки, устраняя воздействие человеческого фактора, особенно в многоуровневых операциях. Любое отсутствие стабильности может создать серьезные проблемы в отноше-

нии эффективности, производительности и качества.

Увеличившаяся степень автоматизации также отвечает требованиям повышения производительности и снижения отходов по мере увеличения доли коротких тиражей. На сегодняшний день главные требования типографий к оборудованию — большая производительность, легкость обслуживания и возможность быстрой переналадки.

## Оборудование для резки

Оборудование, начиная от стандартной одноножевой и вплоть до трехножевой резальной машины и гильотинной резки, оснащается компьютерным контролем. *(Разрезка и подрезка бумаги с использованием гильотины: гильотина — ручной одноножевый резальный станок сабельного типа, применяемый в полиграфии для разрезки и обрезки бумаги, картона и других не очень жестких материалов. Используются также термины «картонорезальный станок» и «одноножевая резальная машина». — Прим. ред.)* Особой популярностью пользуются программируемые резальные машины. Во многих моделях используются гидравлические прижимы и резка, регулируется сила прижима; машины оснащены сенсорными жидкокристаллическими дисплеями, прижимными пластинами и просторными рабочими столами. Самые обыкновен-

ные резальные машины оснащены цифровым считыванием информации, микропроцессорным управлением, набором ножей и марзанов (*марзан — брусок из дерева или пластмассы, применяемый в резальных машинах в качестве опоры ножа при резании и служащий для предохранения лезвия ножа от затупления. — Прим. ред.*).

Трехсторонние трехножевые резальные машины. Автоматические трехножевые резальные машины позволяют операторам заносить и хранить информацию о 99 различных размерах блоков толщиной до двух дюймов. На сегодня типографиям для изготовления книг с бесшвейным скреплением без помощи гильотинной резки доступны трехножевые полуавтоматические резальные машины.

### Фальцовка

Лист бумаги по-прежнему фальцуется, как и пятьдесят лет назад. Разница лишь в скорости, автоматизации и времени, которые требуются для переналадки современных фальцевальных линий. Просто удивительно, как дооснащение современными функциями может преобразить настольный фальцевальный аппарат. Некоторые 17-дюймовые фальцевальные аппараты с воздушной подачей листа могут работать со скоростью до 25 тыс. листов в час (*современные фальцевальные комплексы, содержащие кассетные и ножевые фальцаппараты, работают с максимальной скоростью до 35 000—40 000 тетрадей/час в зависимости от формата исходного листа. — Прим. ред.*) и фальцевать листы шириной до 15 дюймов. Они позволяют убирать верхнюю фальцующую пластину, проводить операции перфорирования и биговки над стопами шириной до 17 дюймов. Современное фальцевальное оборудование оснащено счетчиками листов,

контролем скорости и выборочным комплектованием. Новые системы подачи бумаги могут работать со свернутой, бумагой со статическим зарядом и глянцево-бумагами.

### Оборудование для бесшвейного клеевого скрепления

Значительное развитие получили системы бесшвейного клеевого скрепления. Как и прочее брошюровальное и отделочное оборудование они были оснащены автоматикой и прочими усовершенствованиями, которые позволили увеличить их производительность, облегчить управление ими и гарантировать более высокое качество конечной продукции. В настоящее время созданы системы для работы в линию с рулонными печатными машинами; они применяются для клеевого скрепления каталогов, журналов и прочей продукции, которая печатается с рулона. Системы бесшвейного клеевого скрепления необходимы для создания журналов, телефонных книг и прочей подобной продукции. Системы, объединенные с фальцевальными аппаратами, позволяют наносить клеящий слой на материалы почтовой рассылки, брошюры, многостраничные вкладыши и множество другой газетно-журнальной продукции.

### Комплектовка

Электронные системы комплектовки сменили механические для черно-белых приложений, большая часть которых в настоящее время печатается на высокоскоростных лазерных принтерах. Доступные по цене коллаторы с вакуумной подачей в настоящее время успешно конкурируют с фрикционными. Вакуумные и фрикционные коллаторы проводят операцию комплектовки брошюры из 10 листов со скоростью более 7 500 брошюр/час.



Некоторые системы могут начинать с 12 секций и достраиваться до 24 и более секций с оптическими или другими датчиками обнаружения ошибок и работать с 8/16/32-полосными тетрадами в любом сочетании.

## Подборка

В процессе брошюровки — сборка фальцованных листов в определенном порядке. Подборка сфальцованных листов (тетрадей) из 12 станций с возможностью расширения до 24 станций со следующими функциями и спецификациями:

Система с присосками и захватами для разделения и протяжки тетрадей из станции подачи. Линия подборки может работать с тетрадами из 8/16/32 страниц в любой комбинации.

## Клеевое бесшвейное скрепление

Функция автоматического распознавания тетрадей использует цифровую видео-камеру, которая следит за тем, чтобы тетрадь находилась в правильном положении и в правильной лотке. Кроме того, в оборудовании для бесшвейного скрепления используется затвор для удаления отходов, расположенный между этапами подборки и брошюровки. Затвор автоматически отклоняет отдельные блоки согласно заложенной в него программе. Затвор можно программировать на работу с разовыми отказами, происходящими по причине ошибок подачи тетрадей; такое оборудование может автоматически отключать линию брошюровки, после того как произойдет определенное число отказов.

В компании Time Inc. используется отделочное оборудование компании Quad/Graphics. Это оборудование позволило использовать новый метод брошюровки журналов. Оборудование Magna Binder работает со скоростью 40 тыс. блоков

в час и производит журналы с прямым корешком. В настоящее время для печати журналов используется более тонкая бумага. Современные подборочно-швейные машины позволяют работать со скоростью 18 тыс. экземпляров в час. «В зависимости от сложности журнала, веса бумаги и количества вставок в журнал, возможно получать от 6 до 12 тыс. блоков в час на одной машине. Мне никогда не доводилось видеть оборудования, производящего более 11 тысяч блоков очень простого журнала; в среднем же это число составляло порядка 8 100».

## Клеящие вещества

Были разработаны новые низкотемпературные термоплавкие адгезивы (*адгезия — слипание поверхностей различных по свойствам веществ при их контакте. Адгезионное покрытие — покрытие бумажной или полимерной основы слоем термоплавкого или сухого клея, требующего нагревания или увлажнения для приклеивания. — Прим. ред.*) для бесшвейного скрепления, работающие при температуре 250 градусов по Фаренгейту. Преимущества таких адгезивов заключаются в отсутствии сильного запаха, не искажении цвета, экономичности потребления энергии, пониженной опасности возгорания и легкости в обращении. Использование новых адгезивов обеспечивает то же качество, что и использование традиционных высокотемпературных адгезивов, однако при меньшем их расходе. Необходимая толщина слоя некоторых новых адгезивов составляет от 18 до 20 тысячных дюйма, в то время как со старыми адгезивами толщина слоя должна была быть от 25 до 30 тысячных дюйма.

Сольвентные акриловые адгезивы, чувствительные к давлению — самые популярные адгезивы, использующиеся в

полиграфии, особенно в широкоформатной рекламе.

### Скрепление шитьем внакидку

Широкое распространение брошюровочного оборудования средней производительности свидетельствует о серьезной нехватке квалифицированных операторов и об увеличении доли коротких тиражей. Автоматическая настройка, распознавание тетрадей и безинструментальная автоматика теперь используются и в моделях среднего класса. Выборочное подборочно-швейное скрепление и струйная печать также проложили дорогу из крупномасштабного производства в брошюровочные линии, предназначенные для полиграфистов, работающих со средними и короткими тиражами. Среди прочих важных усовершенствований необходимо отметить возможность распознавания тетрадей и создание систем для сканирования штрих-кодов. Специальные датчики считывают информацию о плотности краски по мере поступления оттисков в карман. Как только датчик обнаруживает отклонение от нормы, система сообщает оператору, что в тот или иной лоток ошибочно попала другая тетрадь, или о том, что тетрадь была подана вверх ногами, либо не той стороной.

Усовершенствования в этой области включают возможность сканирования штрих-кода на пробельных элементах либо на кромке, в участках (обычно текстовых), на которых материал сканируется на оптическую плотность печати; если плотность отличается от стандартной, прибор отслеживает это отклонение. В сущности, сканер считывает текст и следит за отсутствием отклонений в его оптической плотности. Эта опция находит все большее применение в оборудовании для типографий и издательств, относящихся к элитной категории.

Автоматические отделочные операции, выполняемые в линию, включая струйную печать, клеивание и обертывание, вызывают все больший интерес у потребителей. Смысл их заключается в том, что все операции над книгой совершаются за один раз. Все делается за один проход.

В настоящее время также получили распространение вставочные машины и оборудование для упаковки в пленочный пакет, при помощи которых можно вкладывать внутрь или прикладывать сверху какие-либо вставки, после чего упаковывать продукт в пакет, выполняя все операции в линию. Таким образом, число этапов сокращается с двух до одного, что способствует экономии времени и денег. Возможность выполнения отделочных операций в линию повышает добавленную стоимость продукции, что стимулирует рост брошюровочных мастерских среднего масштаба.

В настоящее время среди печатных мастерских среднего уровня, использующих листовую печать, широко используется плоская печать с последующими операциями фальцовки и ручной подачи материала во вкладочно-швейное оборудование. Так работают наиболее распространенные вкладочно-швейные машины среднего уровня. Возможны комбинации поточной подачи и подачи из стопы. Функции, которые ранее использовались только в высокопроизводительном оборудовании, теперь становятся доступными и на среднем уровне.

Следующее поколение оборудования позволит производить более 90% настроек в автоматическом режиме. Информацию с этапа допечатной подготовки можно будет отправлять на вкладочно-швейное оборудование, фальцаппарат или резательную машину посредством SIP4. В производственных системах закрытого

цикла станет возможным отслеживать статус заказа на экране персонального компьютера, что обеспечит больший контроль за качеством конечной продукции и ее себестоимостью. Брошюровочная машина будет наклеивать прямой корешок на сшитый блок, для имитации беспроводного скрепления.

### Пленочный переплет (Tape binding)

Полоски льняной ткани придают элегантный вид продукции, выпускаемой на этой уникальной брошюровочной машине, в которой для достижения требуемых результатов нет необходимости использовать операции высечки или сверления. Машина идеально подходит для применения в офисе или типографии. В машине AccuBind используется новый метод термоадгезии, при помощи которого создается матерчатый переплет, не требующий особых усилий при создании и привлекательный внешне. Документы, созданные на оборудовании AccuBind, имеют гибкий переплет, который позволяет удобно читать и копировать такой документ, при том, что он сохраняет профессиональный вид благодаря прямой корочке.

### Механический переплет (проволока, пластик)

Когда необходимо, чтобы блок мог раскрываться до плоского состояния и вместе с тем имел аккуратный современный вид, выбор неизбежно падает на механический переплет. Все четыре варианта такого переплета подразумевают возможность использования раскладных листов, этикеток и вставок. Кроме того, возможно использование элементов механической брошюровки любого цвета. Различные способы изготовления обложки, включая частично и полностью

скрытую вставку книжного блока в переплет, увеличивают разнообразие возможных вариантов.

### *Скрепление Wire-O*

Брошюры, переплетенные таким образом, имеют совершенно плоскую форму и могут раскрываться на 360 градусов. Изготавливаются они на полностью автоматизированных машинах Bielomatic.

### *Спиральное проволочное скрепление*

Экономичный вид брошюровки. Обычно он используется для переплета календарей и тетрадей. Блок при этом лежит плоско, но приподнят с одного конца, что затрудняет рассматривание изображений. Echart&Company производит спиральную проволоку с диаметром спирали до 2 дюймов.

### *Пластиковая гребенка*

Для переплета блока используется толстая пластиковая гребенка. Пластиковая гребенка не задирается при открытии книги, поэтому этот вариант идеален для блоков с изображениями на всю страницу. Кроме того, на пластиковой гребенке можно печатать заголовки, которые будут хорошо видны на книжной полке.

### *Пластиковая спираль*

Этот способ аналогичен спиральному проволочному скреплению за тем исключением, что в данном случае используются пластиковые брошюровочные элементы. Как и с проволокой, блок, скрепленный таким образом, задирается при открытии. Преимущество пластика перед проволокой заключается в его большей прочности, что позволяет использовать его для переплета книг, условия пользования которыми далеки от идеальных.

## Вставка блока в твердую переплетную крышку

Полностью автоматизированные линии для вставки блока в твердую переплетную крышку демонстрируются на всех крупных выставках. Нам особенно нравятся новые настольные варианты этого оборудования, которые позволяют осуществлять производство книг по требованию в многокрасочных твердых переплетных крышках.

## Брошюровка по требованию

При выборе способа брошюровки по требованию необходимо уделить особое внимание способу изготовления корешка. Согласно Ребсамену, высококачественные клеящие машины удаляют от 0,125 до 0,1875 дюйма от материала корешка при его обжиге, срезе и торшировании с целью лучшего скрепления. *(Торширование — 1) придание корешку книжного блока шероховатости перед нанесением клея при клеевом бесшвейном скреплении; 2) придание обреза книжного блока шероховатой поверхности в качестве специального вида художественной отделки. — Прим. ред.)* Если лезвийная продольная резка может использоваться при работе с немелованной бумагой, то при работе с мелованной или окрашенной бумагой ни в коем случае нельзя пренебрегать изготовлением корешка.

Короткие тиражи и печать по требованию сегодня набирают все большую популярность. Однако, если существуют относительно недорогие способы создания мягких переплетов, качественная брошюровка коротких тиражей до сих пор оставалась невозможной по причине их высокой себестоимости. Поэтому Bielomatic использует свою машину Bookmaster 360 для автоматического изготовления жесткого переплета высоко-

качественных книг для рынка печати по требованию.

Автоматизированный рабочий процесс без времени простоя для настройки или перенастройки оборудования, «когда книжный блок сходит с цифровой печатной машины, например, мы можем заключить ее в жесткий переплет в течение 10 секунд. В дальнейшем мы будем добавлять модули, позволяющие делать обложки и тиснение».

На рынке послепечатной обработки Bielomatic представит линию P2000 — модульную систему, предназначенную для работы с рулонными материалами в режиме офлайн. Использование этого отделочного оборудования позволит полиграфистам печатать вверх ногами, изнутри наружу, наоборот, персонализировать печать, приклеивать этикетки различных форм, повторно увлажнять вкладыши для обратной отправки, наносить специальную печать, допечатывать цифровым способом индивидуальную информацию и перфорировать различные формы издания рекламы. Все эти операции можно будет производить на одной машине в линию.

Крупнейшие компании, занимающиеся розничной торговлей рулонным печатным оборудованием, такие как IBM и Осе, демонстрируют приверженность системам UP3i и программам SIP4, которые работают с форматом JDF и протоколом UP3i. *(Протокол — набор правил; в компьютерных системах — последовательность передачи данных, которая требует, чтобы прием осуществлялся в таком же формате, как и передача. — Прим. ред.)* Джерри утверждает, что UP3i открывает перед потребителями самые широкие перспективы. При этом он добавляет, что единственный способ автоматизации процесса заключается в передаче информации о зака-

зе на последний этап выполнения работы над ним. В применении к Xerox это может значить передачу информации посредством интеллектуального интерфейса, такого как контроллер завершающего этапа. Джерри также отмечает, что протокол UP3i главным образом, используется в производстве постоянно обновляемой печатной продукции, что объясняет интерес к этому протоколу со стороны Ose и IBM. При огромном ассортименте оборудования во всех категориях производительности, созданного компанией Xerox, специалистам компании удалось выстроить более-менее цельный процесс при помощи собственного протокола DFA. И хотя внедрение UP3i может быть не настолько актуальным сегодня, Джерри утверждает, что это «следующее поколение».

Как член группы UP3i IBM, наряду с Ose и Xerox, активно поддерживает более широкую совместимость разного оборудования, которая возможна посредством данного протокола. Stralfors и Hunkeler создали протокол UP3i по той причине, что поставщики отделочного оборудования не имели возможности создавать уникальные протоколы, соответствующие каждой марке печатного оборудования. Согласно Брюсу, 10 лет назад согласование оборудования Ose, Xerox или Nipson с отделочным оборудованием требовало от владельцев мастерских послепечатной обработки дополнительных расходов при работе с каждым новым поставщиком. Все протоколы отличались друг от друга, что представляло собой значительные сложности для потребителя, как в отношении технологии, так и в отношении производительности. Брюс полагает, что производители отделочного оборудования могли бы достичь большего, если бы не было необходимости создавать отдельный интерфейс для печатных машин разных производителей.

Протокол UP3i оптимален для работы с множеством различных форматов. Он особенно хорош для работы с переменными данными и материалами почтовой рассылки, где особенно важен целостный подход к задаче. Также этот протокол очень удобен при работе с финансовыми документами.

В настоящее время существует большой интерес к послепечатному оборудованию, которое может работать с материалами, напечатанными как офсетной, так и цифровой печатью. Сортировально-подборочная башня необходима при работе с офсетной печатью, но при работе с цифровой печатью необходимости в ней нет. Новое поколение отделочного оборудования может работать и с тем и с другим видом печати. Еще одна современная тенденция — автоматизация физического перемещения бумаги, а не только движения данных. Бумагу необходимо каким-то образом доставить до отделочного оборудования. До сих пор этот этап выполнялся вручную. Существуют тележки на колесиках, однако бумага по-прежнему загружается в устройства подачи вручную.

## Сверление

В настоящее время существуют сверлильные машины как с одним, так и с большим количеством сверл для разных задач. В цифровой печати чаще всего используется бумага с предварительно просверленными отверстиями.

## Адресация и почтовая рассылка

Наибольшее увеличение производительности отделочных линий за последние два десятилетия связано с интегрированием в высокоскоростные линии отделки оборудования для адресации. Использование модульных систем позволяет типографиям производить операции продольной резки, биговки, перфорации, фальцовки,

склеивания, нанесения адресов с использованием струйной печати, вставки вкладышей, изготовления конвертов и т. п.

## Лакирование, ламинирование и каширование

Лак может наноситься как в процессе печати, так и после. Лак может быть нанесен как на страницу целиком, так и на какой-то ее участок.

Существуют четыре типа покрытий:

- масляные лаки;
- воднорастворимые (дисперсионные) лаки;
- ультрафиолетовые лаки;
- ламинаты.

Лак защищает поверхность от:

- царапин;
- потертостей;
- изнашивания;
- улучшает внешний вид запечатанного материала.

Возможно использование разных оттенков, текстур, отделок и толщин. Выборочное лакирование воднорастворимыми лаками невозможно (*утверждение автора некорректно. — Прим. ред.*).

При лакировании необходимо использовать более тяжелую бумагу от 80 lb и больше, поскольку более тонкие бумаги могут сворачиваться или морщиться.

Использование ультрафиолетового лака акцентирует внимание на жесткости бумаги и на ее дефектах. Мелованная бумага чаще всего лакируется. При запечатывании материалов, которые впоследствии планируют лакировать лаком УФ-отверждения, используются ультрафиолетовые или восконесодержащие краски, что приводит к удорожанию такой продукции.

Лаки могут вызвать химическое горение при использовании некоторых красных, синих, желтых (таких как рефлексные желтые и голубые, родаминовые фи-

олетовые и пурпурные и даже теплокрасные) красок. Может понадобиться предварительное тестирование.

Ламинирование — нанесение на бумагу слоя пленки. (*Ламинирование — нанесение и закрепление на непрозрачный материал прозрачной или полупрозрачной пленки; каширование — нанесение и закрепление на непрозрачный материал непрозрачной пленки; в том и в другом случае пленку называют ламинат. — Прим. ред.*)

Пленку можно нанести как на одну, так и на обе стороны. При двустороннем ламинировании пленка на краях может быть запаяна, обеспечивая таким образом водонепроницаемость. Толщина зависит от того, какую степень защиты вы хотите получить — чем толще ламинат, тем лучше такой материал защищен. Толщина измеряется в тысячных долях дюйма (mil). Самые тонкие пленки имеют толщину 1,2 тысячных дюйма и могут использоваться для ламинирования бумаг, которые впоследствии подвергаются процессу фальцевания. Самые толстые пленки бывают толщиной до 10 тысячных дюйма; такой пластик обеспечивает надежную защиту, но значительно увеличивает вес оттиска. Жидкие лаки наносятся в процессе печати, ламинация производится после запечатывания и сушки.

Операция ламинирования производится в целях:

- защитных;
- декоративных.

Ламинаты могут наноситься способом:

- мокрой ламинации с использованием растворителей;
- при помощи воды;
- посредством комбинирования воды и растворителей.

Высокая температура также используется для скрепления между собой бу-

маги и пленки. Выборочное ламинирование практически не используется. Обычно пленка наносится на всю поверхность листа. Полипропилен — наиболее дешевый и популярный ламинат для придания поверхности глянцевого, сатинового или матового вида. Полипропилен также можно использовать, если вы планируете фальцевать бумагу, но он легко царапается. Полиэстер обеспечивает лучшую защиту от изнашивания, а потому его часто используют для материалов почтовых рассылок. Он также доступен с эффектами глянцевой, сатиновой и матовой поверхностей. Нейлон не сжимается при нагревании, однако это самый дорогой ламинат. Существует большой ассортимент нейлоновых ламинатов с различными эффектами. Более легкие бумаги могут скручиваться при ламинировании.

Ламината, использующиеся в цифровой печати, могут отличаться от ламинатов, применяемых в офсете. Если вы хотите ламинировать оттиски, отпечатанные цифровым способом, рекомендуется предварительно проконсультироваться с типографией.

При операциях высечки материал вначале ламинируют, затем производят высечку, тиснение, биговку или фальцовку. Самым большим усовершенствованием в этой области стало внедрение лазерной высечки.

## Тиснение фольгой

Тиснение фольгой повышает ценность практически любой печатной продукции. Для тиснения фольгой требуется рельефное изображение, т. е. обычно речь идет о необходимости гравирования.

## Конгревное тиснение

Процесс изготовления на различных материалах рельефных изображений механическими средствами. Материал сдв-

ливается между двумя штампами, соответствующими его твердости и глубине необходимого рельефного рисунка. Контрштамп или матрица используется при тиснении на ткани, по металлу, картону или бумаге. Кожа для переплетов книги может подвергаться конгревному тиснению во влажном состоянии. Конгревное тиснение отличается от других рельефных процессов, таких как чеканка, гравирование, резьба и ручное тиснение на коже, тем, что может производиться на машине.

## Терморельеф

Термоподъемка — способ, при котором чернила принтера могут использоваться в качестве базы для создания рельефа. Если напечатать струйным принтером на бумаге определенного вида, чернила остаются жидкими в течение продолжительного времени, которого достаточно для того, чтобы порошок для тиснения пристал к ним. После этого порошок нагревают, в результате чего печатные элементы поднимаются над поверхностью бумаги, как если бы они были вырезаны вручную. Таким образом, книге можно легко придать изысканный вид, не прибегая к трудоемким операциям вырезания букв при помощи ножа или ножниц. Процесс этот очень похож на термографию. *(Термография — 1) отделка отпечатанных изображений специальными терморошками, изменяющая рельеф оттиска под воздействием теплового излучения; 2) в репрографии — способ копирования, использующий носители (термореактивную и термокопировальную бумагу), которые изменяют свои свойства под действием теплового излучения. — Прим. ред.)*

## Высечка

Самое большое преимущество в этой области — лазерная высечка. Для высечки,

сначала ламинируют материал, затем высекают штампом, после чего бигуют и фальцуют. Продукция, отпечатанная на цифровой печатной машине, может потребовать различных ламинирующих пленок в отличие от продукции, отпечатанной на офсетной машине. Если вы хотите ламинировать издания, напечатанные цифровой печатью, сначала проконсультируйтесь с вашей типографией.

### Биговка и перфорация

В настоящее время появились современные системы, производящие операции вырубki и биговки за один проход. Такие системы могут обрабатывать до 15 тыс.

листов в час, выполняя над ними операции перфорации, биговки, и разрезы. Утверждается, что комбинирование таких систем с фальцаппаратами позволяет ускорить процесс послепечатной обработки в пять раз по сравнению с традиционными методами. Такие системы могут выполнять операции двухсторонней перфорации, биговки, обрезки, склейки и фальцовки двойного листа в один проход.

Биговка и перфорация находят широкое применение, например, в упаковке (упаковке и этикетке) — 12%, в печатной продукции (канцтовары и конверты, формы, обои, оберточная бумага, открытки, бумажные тарелки и т. п.) — 17%.



# Коммерческие основы печатного дела

Глава посвящена таким аспектам печатного дела, как маркетинг, продажи, определение себестоимости продукции. Здесь будут рассмотрены вопросы себестоимости и определения цены продукции, сравнение лизинга оборудования с его приобретением в собственность, соотношение добавленной стоимости с ценой товара, различные варианты маркетинговой стратегии и стратегии определения стоимости продукции, к которым часто прибегают в полиграфическом бизнесе.

## Традиционный маркетинг и продажи

Не существует какого-то одного стандартного подхода к маркетингу полиграфической продукции. Каждый полиграфист ищет свой способ маркетинга для своих товаров и услуг.

### 1. Производственный подход.

Изготовьте продукцию, а покупатель придет. Мы будем зарабатывать всегда, пока работает печатная машина.

### 2. Максимизация прибыли.

Мы предлагаем уникальную продукцию. Оценивайте ее исходя из цепочки «цена—покупатель—доход», помноженной на понимание того, что «выдержит рынок».

### 3. Цену формирует рынок.

У нас низкие цены. Используйте современные технологии для снижения себестоимости; низкая цена - главный аргумент для продаж.

4. Максимизация добавленной стоимости.

У нас узкая специализация. Увеличение добавленной стоимости— основной способ получения прибыли в печатном бизнесе.

Большинство типографий используют комбинацию из двух и более подходов, описанных выше. Более успешные стремятся максимально удовлетворить запросы клиента качеством своей продукции и услуг. Достигается это за счет высокого уровня оказываемых клиентам услуг.

Многие типографии используют традиционный подход: сперва производство, затем повышение добавленной ценности продукта, из-за чего страдает рентабельность их бизнеса.

Зачастую типографии просто не в силах отказаться от заказа, даже если велика вероятность того, что его выполнение повлечет за собой убытки. Часто типографии принимают малоприбыльные заказы, чтобы загрузить производство. Впоследствии эти заказы отвлекают производственные ресурсы, которые можно было бы употребить на выполнение более прибыльных заказов. Руководство типографий слишком часто уделяет излишнее внимание вопросам производства в ущерб маркетингу. В то время как задача маркетинга заключается в том, чтобы найти наилучшее сочетание технологии, ассортимента печатной продукции, добавленной ценности и клиентской базы.

## Ценообразование в печати

Очень важно назначить на печатную продукцию верную цену путем ее оценки. Задача оценки заключается в том, чтобы произвести правильную калькуляцию себестоимости и применить верную модель ценообразования, исходя из которой исчисляется прибыль. В полиграфии существуют понятия средней прибыли и лидирующих позиций по прибыльности.

У каких компаний в полиграфии самая высокая прибыльность?

Все очень просто — у тех, которые лучше других работают в этом бизнесе. Они способны переналадить свою печатную машину на печать нового заказа за половину того времени, которое требуется их конкурентам. У них стоят суперсовременные системы сушки, которые позволяют ускорить процесс изготовления готовой продукции. Печатные машины, на которых они работают, быстрее машин конкурентов, что позволяет им увеличить производительность примерно на 60%.

Типографии тоже торгуют временем. Заказчики хотят получить свой заказ быстро. Печатный бизнес превращается в некое подобие фаст-фуда, когда заказ выполняется за то время, которое вы ждете выполнения каких-то формальностей. Подход «здесь и сейчас» становится стандартом бизнеса. Собственно печать является последней костяшкой в цепочке из домино, которая начинается с творческой идеи, через допечатную подготовку и производство. Быстро должна выполняться не только печать, но и послепечатная обработка. К 2005 году большинство заказчиков будет настаивать на выполнении своего заказа в течение 48 часов и даже быстрее.

Оценка заключается в калькуляции сметы собственной себестоимости для данного заказа. Цена, которая будет ука-

зана в счете, устанавливается, прежде чем тираж пойдет в печать. Правильная оценка себестоимости зависит от того, насколько четко определены все этапы работы. Некоторые заказы, такие как книги и журналы, печатаются согласно договорам, подразумевающим непрерывный поток заказов. Большая их часть индивидуальна — в разные дни приходят разные заказы.

Существуют два основных подхода к оценке:

- оценка себестоимости;
- оценка цены.

Для оценки себестоимости важно четкое определение всех деталей заказа, а также время прохождения заказа через разные этапы, что тоже учитывается при вычислении себестоимости. Для оценки цены требуется определение неких основных параметров окончательной продукции, исходя из которых выводится окончательная цена (время при этом не учитывается).

Цена — выраженная в денежных единицах стоимость, запрашиваемая за печатную продукцию и соответствующие услуги, посредством которой формируется прибыль компании. Себестоимость — выраженная в денежных единицах стоимость внутренних резервов компании, которые потребуются для выполнения данного заказа. Себестоимость — величина фактическая, цена — определяется нашей философией. Разница между ценой заказа и его себестоимостью составляет валовую прибыль компании. Теоретически нельзя брать с заказчика за заказ сумму, меньшую его себестоимости, хотя иногда по каким-то своим соображениям типографии пренебрегают этим правилом.

## Коммерческие предложения

Термины «предложение», «коммерческое предложение», «смета» являются

взаимозаменяемыми в устах заказчиков, а часто и торговых представителей и владельцев типографий. Обычно коммерческое предложение представляет собой предложение выполнить какой-либо заказ за определенную цену; коммерческое предложение приобретает юридическую силу контракта между двумя сторонами после одобрения его заказчиком. Поскольку документ становится юридическим контрактом, некоторые типографии требуют от заказчика расписки в получении «Printing Trade Custom» (также известного как практика коммуникаций в печатном бизнесе). Такие графы печатаются на обратной стороне практически всякого коммерческого предложения.

### Важные нюансы при планировании печатных работ

Производственный план или технологический процесс, определенный на этапе составления сметы, является некоей схемой, определяющей движение заказа от одного производственного этапа к другому. Технологический процесс, по сути, представляет собой группу нескольких сложных операций. Рабочие часто отступают от намеченного производственного плана.

Отклонения от производственного плана обычно сказываются на себестоимости продукции, повышая или снижая ее. Поэтому нет ничего удивительного, что из-за таких отклонений типографии терпят незапланированные расходы либо наоборот извлекают дополнительную прибыль. Отклонения от производственного плана часто бывают вызваны требованиями клиента. Если типография отслеживает такие изменения, вносимые самим заказчиком, их стоимость может быть добавлена к стоимости, указанной в коммерческом предложении. Поскольку цена таких авторских изменений являет-

ся дополнительной по отношению к стоимости контракта, она зачастую становится источником дополнительной прибыли для печатника, которая определяется в результате переговоров между покупателем и продавцом услуги.

Выставление счетов и сбор доходов для многих типографий представляют определенные сложности. Возникают следующие проблемы:

- неоплата выставленных счетов, т. е. возникновение дебиторской задолженности;
- отсутствие первоначального депозита перед началом выполнения заказа, что фактически означает, что типография предоставляет клиенту кредит, аналогичный банковскому;
- ошибки при выставлении счетов;
- слишком большие промежутки времени между началом работ и выставлением счета;
- не выставление клиенту счета за дополнительные услуги;
- работ над новыми заказами клиента, не до конца расплатившегося по старым заказам.

Поскольку печать требует вовлечения таких ресурсов, как материалы, труд рабочих и капитал, движение денежных средств в компании приобретает особую важность.

### Информационные управленческие системы

В процессе работы над заказом информационная управленческая система обрабатывает информацию, вводимую в нее рабочими, что позволяет оптимизировать калькуляцию себестоимости, управление производством, планирование работ, бухгалтерию.

Информация собирается посредством введения данных рабочими, занятыми при выполнении заказа. Калькуляция себе-

стоимости заказа заключается в сравнении действительных и оценочных показателей времени на выполнение заказа и стоимости этих работ. Таким образом, определяются отклонения действительной себестоимости от расчетной. Калькуляция себестоимости заказа невозможна без предварительной оценки себестоимости и постоянного поступления уточненных данных по мере выполнения заказов.

### Рентабельность и высокорентабельные типографии

Рентабельность продаж услуг - одна из основных мер определения прибыльности полиграфического бизнеса. Эта величина легко понятна: она связывает между собой значения оборота и извлеченной прибыли. Рентабельность продаж является наиболее популярной мерой оценки прибыльности полиграфического бизнеса.

Прибыль на инвестированный капитал (ROI) вычисляется как соотношение между прибылью до налогообложения и стоимости инвестиций.

Существуют два основных вида ROI:

1. Прибыль на инвестированный капитал по неамортизированным активам = чистая прибыль (до налогообложения) / стоимость неамортизированных активов.
2. Прибыль на инвестированный капитал по амортизированным активам = чистая прибыль (до налогообложения) / стоимость амортизированных активов

Типографии используют второй метод для определения прохождения полного цикла оборудования или активов на их предприятии.

Обычно оборудование амортизируется и используется одинаковым образом на протяжении всего срока годности, поэтому сравнительные данные достаточно актуальны.

### Нормы выработки и стоимость рабочего часа

Расчет стоимости рабочего часа является основным инструментом для определения себестоимости в полиграфии, используемым газетно-журнальными типографиями и типографиями оперативной печати. При калькуляции себестоимости этим методом определяется стоимость рабочего часа для каждого центра затрат, задействованного в работе над заказом (изготовление печатных форм, печать, брошюровка и т. п.). Калькулированная часовая норма включает в себя полную стоимость центра затрат, т. е. прямые затраты (относящиеся непосредственно к данному заказу, такие как амортизация оборудования, труд, материалы и проч.) и косвенные затраты (распределенная доля непрямых затрат, таких как административные затраты, аренда и прочее).

Типографии пользуются калькулированной часовой нормой для определения оценочной себестоимости и в качестве основного инструмента при ценообразовании. Например, для определения оценочной себестоимости заказа определяется время, в течение которого будет задействован каждый центр затрат и затем умножают эти значения на часовую норму для соответствующего центра затрат. Затем эти значения суммируются. Таким образом, определяется полная оценочная себестоимость заказа. Многие типографии отслеживают действительные значения часовых норм для анализа и управления себестоимостью.

Пять «правил» для определения норм выработки и часовых норм:

1. Разделите типографию на центры затрат.
2. Адаптируйте эту систему для вашей компании.
3. Проводите ежегодный анализ сложившейся системы.

4. Храните некий «мастер-файл», на основании которого вы будете делать рабочие файлы для персонала.
5. Относитесь к этой информации как к чрезвычайно важной (зачастую она может быть засекречена).

Четкое разделение между (более традиционным) методом назначения цены по принципу «издержки плюс фиксированная прибыль» по сравнению с назначением цены на основании ценности для клиента, может способствовать увеличению прибыли (например, более высокий процент откликов на материалы персонализированной рассылки делают такую рассылку более привлекательной для заказчика вне зависимости от ее себестоимости для типографии).

Цифровая печать позволяет увеличивать добавленную ценность (персонализированная печать, печать по требованию, распространение и печать), улучшая время оборота для заказчиков печатной продукции, а также снижая издержки на складское хранение, невостребованную продукцию, транспортировку и прочие. Нормы прибыли в традиционной печати относительно небольшие, в то время как комбинация традиционной и цифровой печати позволяют увеличить этот показатель.

Норма выработки: единица времени или стоимость времени; посредством этой величины характеризуется средняя производительность конкретной операции, производимой определенным центром затрат, вовлеченным в производственный процесс. Нормы выработки возможны только при предварительном определении стандартных производственных операций.

### **Характерные производственные показатели в полиграфии**

1. Повторное использование пленок, пластин, заказов (очень важный показатель)
2. Количество отписков в минуту, час, день.
3. Число заказов в работе.
4. Отклонения оценочной себестоимости от действительной, особенно значительные отклонения.
5. Степень вовлеченности центра затрат в производственном процессе.
6. Количество заказов, выполненных в срок и просроченных заказов.
7. Отклонения от производственного плана.
8. Переработки.
9. Нецелевое использование бумаги (прочих материалов), отходы.



# ГЛОССАРИЙ

**СМУК.** Цветовая модель, ориентированная на использование четырех стандартных цветов печатных красок (голубой, пурпурной, желтой и черной; cyan C, magenta M, yellow Y, black K или key K). В сканерах и мониторах используется модель RGB.

**EPS (Encapsulated PostScript).** Формат графических файлов, поддерживаемый Adobe Systems и другими разработчиками. Позволяет легко переносить данные между разными компьютерными платформами (Macintosh, Windows и др.). EPS-файлы можно вывести только на устройства с поддержкой PostScript.

**ISO (International Organization for Standardization).** Международная организация по стандартизации. В организацию входят национальные стандартизирующие органы из 148 стран. Данные институты сотрудничают с правительствами и промышленностью с целью разработки международных стандартов.

**LED (Light Emitting Diode).** Светодиод, светодиод, СИД.

**lpi (lines per inch).** Линий на дюйм. Количество рядов растровых точек в одном линейном дюйме.

**Matchprint.** Торговая марка системы изготовления цветопроб производства компании ЗМ.

**OPI (Open Prepress Interface).** Открытый допечатный интерфейс. Метод замены изображений высокого разрешения просмотревыми изображениями для

уменьшения размера обрабатываемых файлов. OPI-совместимые издательские программы позволяют верстать полосу в обычном режиме, используя текст, графику, диаграммы, иллюстрации и другие изображения, но при этом заменяя их в макете на более компактные, что улучшает их обрабатываемость. Это самый распространенный способ замены изображения. Другие методы: DCS (Desktop Color System, настольная цветовая система) и APR (Automatic Picture Replacement, автоматическая замена изображения).

**PDF (Portable Document Format).** Язык PostScript включает в себя как описание формата печатной страницы, так и интерпретатор, преобразующий описание страницы в пиксели или биты для управления растровым печатающим устройством. Будучи языком программирования общего назначения, PostScript содержит процедуры, переменные и управляющие конструкции, могущие привести к непредсказуемым результатам. Программа Adobe Acrobat, использующая этот язык, позволяет просматривать и работать с документами аппаратно- и программно-независимым способом. Каждая страница документа Acrobat PDF независима от другой.

**PMS (Pantone Color Matching System).** Система подбора цветов Pantone.

**PostScript.** Компьютерный язык, распознаваемый большинством печатающих устройств.

**RGB.** Сокращение от red-green-blue (красный-зеленый-синий). Метод отображения цвета на видео, основанный на передаче трех основных цветов отдельными сигналами.

**SWOP (Specifications for Web Offset Publications).** Спецификации для рулонной офсетной печати.

**TIFF (Tagger Image File Format).** Формат файла, используемый для сохранения и обмена битовыми или растровыми изображениями, созданными, например, в программах рисования или обработки изображений.

**Аддитивный цвет.** Один из основных цветов (красный, зеленый, синий), на которых основан аддитивный цветосинтез (в противовес субтрактивному синтезу), используемый для излучающих источников света.

**Анодированная пластина.** Офсетная печатная форма, подвергнутая специальной обработке для повышения тиражности печатной формы, изготовленной на ней.

**Антикоррозионная бумага.** Бумага, изготовленная из целлюлозной массы с низким содержанием кислот, что придает ей особую долговечность. Также известна как бескислотная, алкалоидная, архивная, перманентная или бумага с нейтральным рН.

**Архив.** Хранилище для долговременного размещения графической информации на основе магнитных или иных носителей.

**База данных.** Набор данных, хранящихся на компьютерном носителе информации и организованных таким образом, чтобы при необходимости их можно было легко извлечь.

**Базисный вес.** Вес в фунтах нарезанной на стандартный формат стопы бума-

ги (обычно 500 листов). Определяется сортом бумаги.

**Байт.** Набор бит, представляющий символ. В персональных компьютерах размер байта составляет 8 бит.

**Безводная печать.** Печатный процесс, не нуждающийся в использовании увлажняющего раствора. Пробельные элементы печатной пластины покрываются силиконом и отталкивают краску. *(В русской терминологии чаще используют термин «плоская (офсетная) печать без увлажнения». — Прим. ред.)*

**Биг.** Рубчик, нанесенный на бумагу для облегчения фальцовки.

**Бит.** Двоичный разряд, минимальная порция информация, обрабатываемая компьютером. Имеет значение «0» или «1», что позволяет кодировать с его помощью два противоположных состояния, например, «белое» — «черное» или «включено» — «выключено».

**Битовая карта** (растровое изображение). Формат компьютерного представления графической информации, в котором каждой точке соответствует фиксированное количество бит.

**Блинтовое тиснение.** Создание рельефного изображения без краски или фольги.

**Боковой упор.** Механическое приводное устройство на печатной машине, обеспечивающее боковое равнение листа.

**Бумага «Dylux».** Фотографическая бумага производства DuPont, применяемая в светокопии.

**Бумага для цифровой печати.** Бумага, разработанная с учетом особенностей цифровых технологий печати. В отличие от традиционной офсетной печати, цифровая печать рассчитана на короткий технологический цикл, малые тиражи и возможность изменять выводимую информацию по ходу печати.



**Бумага с глянцевым покрытием.** Мелованная бумага с гладкой глянцевой поверхностью. На одну ее сторону наносится пигментная смесь, которая высушивается и полируется с помощью нагретого металлического цилиндра.

**Векторная графика.** Компьютерный файл, использующий математические формулы для описания линий, кривых и оттенков. Векторные изображения можно создавать и обрабатывать в программах рисования.

**Верже.** Бумага с текстурой поверхности, имитирующей ручной процесс изготовления.

**Водяной знак.** Различительный рисунок, формируемый внутри бумаги в процессе ее производства. Легко различается на просвет.

**Волосая линия.** Линия или зазор, сопоставимые по толщине с человеческим волосом (около 0,01 см).

**Впечатка.** Добавление информации в предварительно отпечатанную страницу.

**Выбивание изображения.** Вычитание цвета фона, на котором расположено изображение.

**Выборочное лакирование.** Используется для подчеркивания наиболее значимых частей печатного листа.

**Выворотка.** Запечатка фона изображения. Например, вывороткой для этого текста будут белые буквы на черном фоне.

**Высечка.** Вырезание изображения из бумаги с помощью высекального штампа.

**Выщипывание.** Серьезная проблема печати, заключающаяся в вырывании части волокон целлюлозы с поверхности бумаги. Причиной выщипывания обычно является недостаточный контроль качества на предприятии — производителе бумаги.

**Гладкость.** Качественная характеристика поверхности бумаги.

**Глянец.** Блеск отражающей поверхности, на которую падает свет.

**Голубая краска.** Одна из триадных красок, применяемых в традиционной офсетной печати.

**Градиент.** Полутоновый ряд, постепенно сходящий к белому.

**Гранки.** Корректируемый оттиск в виде длинной ленты, не разделенной на страницы, который изготавливается до окончательной верстки.

**Групповая печать.** Одновременная печать двух и более полос, размещаемых на одном печатном листе, с целью экономии времени, труда и средств.

**Двойное экспонирование.** Последовательное нанесение на формную пластину двух изображений.

**Двусторонняя печать.** Запечатывание обеих сторон бумаги без ручного переворачивания листа.

**Денситометр.** Прибор для измерения оптической плотности печатной краски на оттиске, который используется для контроля качества печати.

**Диазослой.** Светочувствительное покрытие, которое наносится на печатные пластины.

**Диапозитив (слайд).** Черно-белое или позитивное цветное изображение на прозрачной основе.

**Динамический диапазон.** Показатель, характеризующий интервал оптических плотностей, воспринимаемых сканером.

**Документальная копия (распечатка).** Бумажный оттиск, полученный с помощью принтера (в отличие от экранного представления).

**Дуплекс (двухцветная печать).** Полутоновое изображение, полученное с использованием при его печати двух печатных красок.

**Загрузка.** Передача данных из сети на компьютер пользователя.

**Зазор формы.** Место расположения захватов. Зона, в которой эти устройства

захватывают лист при его прохождении через печатную машину.

**Заливка.** Нанесение на запечатываемый материал сплошным слоем краски, лака или ламинирующего слоя.

**Запечатанная площадь.** Область листа запечатываемого материала, на которую нанесены печатные краски.

**Запечатываемый материал.** Материал, на который с помощью печати наносится изображение.

**Захваты.** Электромеханические пальцы, с помощью которых осуществляется перемещение бумаги в печатной машине.

**Изображение с непрерывными тонами.** Изображения в бумажной или электронной форме, которые содержат плавные переходы от черного к белому или от светлого к темному.

**Испытание методом мазка.** Проверка цвета печатной краски путем распределения ее тонким слоем по бумаге.

**Кадрирование.** Вырезание части изображения для устранения лишних элементов.

**Калипер.** 1) Толщина бумаги или другого запечатываемого материала, измеряемая в тысячных долях дюйма, микронах или количестве страниц на сантиметр. 2) Устройство, используемое в печатных машинах (для обнаружения подачи двух листов) и в брошюровочных агрегатах (для выявления пропуска тетради или вкладки).

**Клеевое бесшвейное скрепление.** Вид переплета, заключающийся в приклейке блока, состоящего из отдельных листов, к обложке. Примеры: телефонная книга, руководство пользователя Microsoft, некоторые журналы.

**Книжная бумага.** Сорт немелованной бумаги с текстурной поверхностью.

**Книжно-журнальная (французская) фальцовка.** Схема фальцовки с двумя сгибами, перпендикулярными друг другу.

**Контраст.** Разница между самым светлым и самым темным участком изображения.

**Копир/дупликатор.** В традиционных копировальных устройствах (копирах) исходное изображение с помощью системы линз проецируется на светочувствительные элементы, преобразующие свет в электрические сигналы, которыми определяется количество тонера, переносимого на бумагу. Современные копиры представляют собой комбинацию цифрового сканера и электронного лазерного принтера.

**Корешок.** Сторона, по которой переплетается печатное издание.

**Красочный ящик.** Резервуар в печатной машине, содержащий подающий в красочный аппарат печатную краску.

**Кривые Безье.** Полиномиальные кривые (полиномы), построенные по заданным опорным точкам, которые используются при создании объектов в графических редакторах.

**Крупный (грубый) растр.** Полутонный растр с линиатурой 65, 85 или 100 линий на дюйм (26, 34 или 40 линий на сантиметр).

**Ксерография.** Электрофотографический процесс, при котором частицы тонера, формирующие печатное изображение, притягиваются к заряженному барабану или ленте, с которой переносятся на бумагу и вплавляются.

**Лак.** Прозрачная жидкость, наносимая на оттиск для улучшения внешнего вида и защитных свойств. УФ-лаки выглядят лучше.

**Ламинирование.** Припрессовка пленки, соединение или приклеивание одной поверхности к другой.

**Лицо (в полиграфии).** Нечетная, правая страница раскрытой книги.

**Логотип.** Представление названия компании, торговой марки или продукта, сделанное средствами типографики.

**Лупа.** Увеличительное стекло, используемое для рассматривания печатного оттиска, печатной формы, фотоформы и позиционирования изображений отдельных печатных красок на оттиске.

**Макет.** Предварительный эскиз печатного издания, позволяющий оценить ее композицию и размеры.

**Марашки.** Мелкие следы краски на пробельных участках оттиска, либо белые пятна на месте фрагментов изображения. Обычно возникают при попадании на печатную форму или офсетное полотно посторонних частиц (кусочков бумаги, засохшей краски, пыли и пр.).

**Маскирование.** Перекрытие доступа света к определенным участкам печатной пластины.

**Матирование.** Обработка поверхности бумаги или красочного слоя, призванная придать им тусклый оттенок.

**Машинное направление бумаги (направление литья бумаги).** В процессе литья бумаги большая часть волокон ориентируется параллельно движению сетки. При разрезе рулона листы могут располагаться длинной стороной вдоль машинного направления (параллельно ориентации волокон) или поперек него (перпендикулярно). Машинное направление следует учитывать еще на этапе проектирования печатного издания, чтобы не возникли проблемы при печати, фальцовке и переплете.

**Межполосная печать.** Печать изображения, пересекающего внутренние поля и расположенного на двух смежных полосах издания. *(В русской терминологии используют «печать на развороте».* — Прим. ред.)

**Мелованная бумага.** Бумага с покрытием на основе пигментов и клеящих веществ, позволяющих повысить ее коэффициент отражения и кроющую способность краски.

**Метка обрезки.** Выполняет функцию, аналогичную метке приводки — показывает место прохождения реза.

**Метки приводки.** Кресты или другие символы на фотоформе (пленке), печатных формах и оттиске, помогающие позиционировать изображения на этапах изготовления пленок, печатных форм и отпечатков.

**Микрометр.** Прибор для измерения толщины, например, различных бумаг.

**Микроштрих.** Минимальный элемент растровой точки. С помощью лупы можно разглядеть, что каждое печатное изображение состоит из набора микроштрихов.

**Множественное копирование.** Процесс размещения одинаковых изображений на всей площади печатной формы.

**Монтаж.** Позиционирование фотоформ (пленок), предшествующее этапу изготовления печатных форм.

**Монтажная основа.** Основа для монтирования оригинала, фотоформ или печатных форм.

**Монтажный лист.** Комплект смонтированных фотоформ для изготовления печатных форм.

**Муар.** Эффект, вызываемый регулярными точечными структурами при неправильно выставленных углах растра.

**Невоспроизводимый синий.** Синий цвет, не воспринимаемый репродукционным устройством. Используется для правки макета.

**Негатив.** Изображение на пленке, в котором белые участки оригинала являются черными, а черные — белыми.

**Немелованная бумага.** Бумага, не имеющая поверхностного покрытия. Существует широкий ассортимент сортов немелованных бумаг.

**Непрозрачность.** Степень светопропускания запечатанного листа. Чем выше непрозрачность или толщина бумаги, тем

меньше светопропускание (при этом толстые бумаги более дорогие).

**Обандероливание.** Метод упаковки печатной продукции с использованием бумажной или термоусадочной ленты.

**Обложечная бумага.** Плотная печатная бумага, используемая для переплета книг, изготовления папок и т. д.

**Оборот.** Четная, левая страница раскрытого печатного издания.

**Обрезной формат.** Окончательный формат печатного издания после последнего реза.

**Обрезные метки.** Линии, служащие ориентиром при обрезке печатного листа.

**Обтравленное растровое изображение.** Удаление фона изображения или обтравка контура внутри изображения.

**Оптическая плотность.** Степень затемненное™ участка изображения.

**Оригинал-макет.** Макет издания, подготовленный для воспроизведения и последующей печати в типографии.

**Отделочное покрытие.** Состав из какого-либо раствора, наносимый печатной машиной поверх красок для защиты от внешних воздействий и повышения качества оттиска.

**Оттенок.** Полутоном цвета или сочетания цветов.

**Офсет.** Использование промежуточной поверхности для переноса красочного изображения.

**Офсетная бумага.** Бумага без покрытия, предназначенная для печати издания и продукции офсетным способом.

**Офсетное полотно.** Многослойная ткань с резиновым покрытием, которой обтягивается офсетный цилиндр. Резинотканевая поверхность воспринимает краску с печатной формы и передает ее на бумагу- *(В русской терминологии используют термин «резинотканевое офсетное полотно».* — *Прим. ред.)*

**Переплет гребенкой.** Переплет, при котором пластмассовая гребенка вставляется в пробитые в бумажных листах издания отверстия.

**Переплет.** Скрепление листов или тетрадей с помощью проволоки, нитей, клея или других материалов.

**Переплетный цех.** Отдел послепечатной обработки в составе типографии или самостоятельная фирма, специализирующаяся на отделке печатной продукции.

**Печатание без использования печатных форм.** Печатный процесс, в котором изображение переносится непосредственно на запечатываемый материал без использования печатной формы.

**Печатание.** Нанесение изображения на бумагу или другой материал.

**Печатная машина с переворотом.** Листовая печатная машина, печатающая на обеих сторонах листа за один прогон.

**Печать «минута-в-минуту».** Печать необходимого в данный момент числа экземпляров продукции с цифровых данных. См.: *Печать по требованию.*

**Печать на обороте.** Печать на обратной стороне запечатанного листа.

**Печать по требованию.** Термин, относящийся к малотиражной цветной печати. Небольшие объемы высококачественной цветной печатной продукции доставляются «по требованию» тогда и туда, где это необходимо.

**Печать под обрез (в край).** Такое размещение изображений, при котором на странице не остается незапечатанных полей. Когда требуется полностью покрыть площадь страницы, берут бумагу большего размера и после печати обрезают ее. Если краска или тонер выходят за границы запечатываемого материала, это может повлечь за собой загрязнение и повреждение печатного цилиндра или ленты.

**Печать со своим оборотом.** Запечатка лица и оборота с одной печатной фор-

мы с переворотом листа от головы к хвосту или вокруг продольной оси.

**Пика.** Единица измерения в типографике. 1 пика = 1/6 дюйма.

**Пилообразность линий.** Термин, описывающий ступенчатость диагональных линий, возникающую на отсканированных штриховых изображениях.

**Подборка.** Стадия послепечатной обработки, на которой печатные листы издания комплектуются в блоки с соблюдением правильной последовательности.

**Подписной лист.** Образцовый оттиск, заверенный заказчиком перед печатью тиража.

**Поиск по ключевому слову.** Использование любого слова при поиске по базе данных, в противоположность поиску по дескриптору, для которого необходим специальный словарь.

**Полутоновый растр.** Имитация непрерывных тонов с помощью комбинации микроштрихов. Лазерные принтеры и автотипные печатные машины не в состоянии непосредственно воспроизвести градации цвета, поэтому изображение в непрерывных тонах, такое как фотография, пропускается через растр, с помощью которого получается набор точек разного размера, создающих иллюзию того или иного тона.

**Поперечное направление бумаги.** Направление, перпендикулярное машинному направлению (ориентации волокон) бумаги.

**Приводка.** Позиционирование отпечатка относительно края листа и других изображений на этом листе.

**Приладка.** Все операции, необходимые для подготовки печатной машины к печати.

**Принтер струйный.** Тип печатающего устройства, использующий капельки краски для формирования изображения на бумаге. При непрерывной струйной

печати поток чернил постоянен и в процессе формирования изображения контролируется электронными средствами. Дискретная капельная печать (drop on demand) — процесс, при котором капельки чернил «выстреливаются» выборочно, по необходимости.

**Приправочная пленка.** Прозрачная пленка, прикрепляемая к оригиналу для внесения исправлений.

**Проверка перед растриванием (предпечатная проверка).** Термин описывает всю информацию и навыки, необходимые для быстрого, точного и эффективного определения того, соответствуют ли требованиям все компоненты печатного и/или пробопечатного процессов и печатного издания. Проверка проводится перед тем, как задание попадает в производственный цикл. В частности, проверяется наличие и целостность шрифтов и залинкованных изображений.

**Продольное направление бумаги.** Термин, обозначающий фальцовку или подачу бумаги в машину, производимые параллельно направлению бумажных волокон.

**Пункт.** В бумажной промышленности единица измерения толщины бумаги (1/1000 дюйма), в типографике — единица измерения высоты символов (1/72 дюйма).

**Пурпурный.** Один из основных триадных цветов.

**Радужная печать.** Способ печати, при котором в красочный ящик заливается более одной краски, разделенные перегородками, для достижения специальных эффектов.

**Размещение встык.** Расположение изображений без перекрытия.

**Разрешение.** Степень четкости изображения на дисплее или отпечатке. Обычно выражается в точках на дюйм (dpi). Чем выше разрешение, тем более

резким является изображение. В фотонаборных устройствах под разрешением обычно понимают количество линий, формирующих изображение на листе.

**Раскладка по цветам.** Процедура разбиения изображения на части, которые будут печататься разными красками.

**Распределенная печать.** Распространение публикации в электронном виде и ее печать в месте назначения.

**Растискивание/увеличение точки.** Термин, которым обозначается различие между размером растровой точки на фотоформе (пленке) и на оттиске.

**Растровое изображение.** Тип электронного файла, математически описывающий положение точек на координатной сетке. Также называется битовой картой. Чем чаще сетка, тем выше разрешение и размер файла, и наоборот.

**Растровый процессор (RIP, РИП).** Устройство или программа, трансформирующая описание страницы на одном из языков в битовую карту, загружаемую в печатающую или отображающую систему.

**Рулонная печатная машина.** Тип печатной машины, печатающий на рулонных материалах.

**Рыхлая бумага.** Бумага, имеющая большую толщину, чем должна быть при ее массе.

**Самоклеящаяся бумага.** Бумага с нанесенным клеевым слоем, к которой припрессована подложка.

**Самокопирующая бумага.** Чувствительная к давлению бумага, позволяющая получить копии без использования копировальной бумаги.

**Света.** Самый светлый участок изображения.

**Светокопия.** Способ изготовления пробы с негативов, при котором все цвета на изображении представлены синим цветом на белом фоне. Также применяет-

ся в качестве общего обозначения для ряда аналогичных методов и известна как диазкопия, «синька», композиционная цветопроба, «Dylux» и пр.

**Своя обложка.** Обложка издания, напечатанная на тиражной бумаге.

**Сеть.** Несколько компьютеров, соединенных между собой и использующих базы данных, программное обеспечение и принтеры друг друга.

**Сжатие без потерь.** Метод сжатия электронных данных, при котором информация не утрачивается в процессе компрессии. Менее эффективен с точки зрения уменьшения размеров файла по сравнению со «сжатием с потерями».

**Сжатие данных (компрессия).** Упаковка информации для сокращения занимаемого ею объема памяти. Графические файлы на компакт-дисках, как правило, хранятся в сжатом виде; упаковывать можно также текстовые файлы. Существуют разные алгоритмы компрессии.

**Сжатие с потерями.** Метод сжатия электронных данных, при котором информация выборочно отбрасывается с целью значительного уменьшения объема. Потеря информации может быть заметной или незначительной. Более эффективен с точки зрения уменьшения размеров файла по сравнению со «сжатием без потерь».

**Система соответствия (подбора) цветов.** Система, позволяющая определить, какие краски следует использовать для воспроизведения того или иного цвета.

**Сканер.** Устройство, предназначенное для получения цветоделенных, полутонных, дуплексных и RGB-изображений. Также используется в настольных издательских системах для оцифровки иллюстраций.

**Скорость передачи.** Скорость передачи информации по асинхронному кана-

лу связи (как правило, применительно к модемам). Измеряется в бодах (бит/с).

**Слабая высечка.** Просечка верхнего слоя самоклеящегося материала без касания подложки. *(В русской терминологии используются термины «рицовка» или «надсечка». — Прим. ред.)*

**Смешение цвета.** Плавный переход от одного цвета к другому без резкой границы между ними.

**Смывка.** Удаление остатков краски с валиков, печатной формы и офсетного резиноканевого полотна печатной машины. Некоторые краски требуют многократной смывки для предотвращения смешивания цветов и химических растворов.

**Совмещенная пленка.** Составное изображение, полученное наложением нескольких фрагментов пленки.

**Спуск полос.** Размещение полос на печатном листе так, чтобы после фальцовки они образовали тетрадь с правильным порядком следования страниц.

**Средние тона.** Тона фотографического изображения, приблизительно вполувину светлее теней.

**Стадия копирования.** Первая копия изготавливается с оригинала, вторая — с первой копии и т. д. Лучшее качество обеспечивает первая копия.

**Стапель.** Поддон, используемый для складирования стопы обрезанных листов.

**Стопа (рим).** Пятьсот листов бумаги одного формата.

**Страничность.** Общее количество страниц публикации (печатного издания), включая пустые.

**Ступенчатость.** Нежелательное явление в компьютерной графике, выражающееся в том, что наклонные линии имеют зубчатый вид.

**Сужение.** Небольшое сокращение размера графического объекта для создания контура или технологического моста между красками (при треппинге).

**Твердый переплет.** Тип переплета с использованием при его изготовлении твердой обложки, покрывного материала и клея.

**Тени.** Наиболее темные участки фотографического изображения.

**Тетрадь.** Печатный лист, который после фальцевания становится частью книги, журнала или брошюры.

**Тиснение.** Нанесение на бумагу рельефного изображения.

**Тиснение фольгой.** Тиснение с использованием фольги.

**Толщина бумаги.** Измеряется в тысячных долях дюйма или количестве листов на дюйм.

**Тонер.** Крошечные частицы термoplastического материала, используемые в электрофотографической печати для формирования изображения. Тонеры бывают жидкими и твердыми, при использовании обоих типов частицы получают заряд, наносятся на материал посредством заряженного барабана или ленты и затем вплавляются.

**Точек на дюйм (dpi).** Единица измерения разрешающей способности для устройств ввода/вывода. Например, дисплеи Macintosh имеют разрешение 72 dpi, принтер LaserWriter характеризуется значением 300 dpi, фотонаборный автомат позволяет достичь 2 540 dpi и больше.

**Треппинг.** Процесс, при котором смежные участки сплошного цвета слегка перекрывают друг друга, препятствуя возникновению пробелов из-за неточностей приводки при печати. Часто возникают споры о том, кто должен осуществлять треппинг, — дизайнер или типография — поэтому важно обсудить этот момент до начала подготовки файла к печати.

**Триадные цвета.** Голубой (синий), пурпурный (триадный красный), желтый (триадный желтый) и черный (триадный

черный). *(В русской терминологии используют термин «триадные голубая, пурпурная, желтая и черная краски». — Прим. ред.)*

**Триадный синий.** Синий или голубой цвет в триадной печати. *(В русской терминологии используют термин «триадная голубая краска». — Прим. ред.)*

**Угол раstra.** Обычно является проблемой для настольных издательских систем. Угол, на который цветоделенные изображения должны быть повернуты друг относительно друга для предотвращения возникновения регулярных структур.

**Удаленная пробопечать.** Способ, предполагающий установку пробопечатного устройства в помещении заказчика. При этом обмен файлами между типографией и клиентом обычно осуществляется в формате PDF.

**УЗС.** Устройство с зарядовой связью. *(В русской терминологии используют термин «прибор с зарядовой связью» ПЗС или ССД. — Прим. ред.)*

**УФ-лакирование.** Нанесение на оттиск жидкого покрытия и закрепление его с помощью УФ-излучения. Не наносит вреда окружающей среде.

**Факсимильная передача.** Метод преобразования графической информации в электронные сигналы.

**Фальцовка гармошкой.** Схема фальцовки с несколькими параллельными сгибами, при которой смежные фальцы направлены в противоположные стороны.

**Фольга.** Красочный или металлический слой, расположенный на подложке и предназначенный для нанесения на переплетную крышку или другие части издания.

**Формат А4.** Стандартный размер бумаги ISO (210 x 297 мм), получивший наибольшее распространение в офисной работе.

**Цветная шкала.** Многоцветная шкала на полях оттиска, используемая для контроля качества печати.

**Цветной светофильтр.** Прозрачный экран, поглощающий одни цвета и пропускающий другие. Используется для цветоделения.

**Цветоделение.** Процесс разбиения цветного изображения на несколько одноцветных (голубой, пурпурный, желтый и черный) с целью размножения оригинала. При последовательной печати цветных сепарации получаем так называемое полноцветное изображение (триадная печать, СМΥК-печать). Первоначально производилось путем фотографирования оригинала через три цветных светофильтра. В настоящее время цветоделение осуществляется электронно-оптическими методами с использованием лазера и УЗС (ПЗС, ССД).

**Цветокоррекция.** Методы улучшения цветоделенных изображений.

**Цветопроба «Chromalin».** Торговая марка аналоговой системы цветопробы от DuPont.

**Цветопроба «Color Key».** Аналоговая цветопроба с использованием нескольких слоев прозрачной пленки.

**Цифровая цветопроба.** Печать пробных оттисков непосредственно из компьютерных файлов, в отличие от аналоговой цветопробы с использованием пленок.

**ЦП.** Центральный процессор.

**Четырехкрасочная (триадная) печать.** Печатный процесс с использованием четырех основных красок.

**Шаблонирование.** Наличие паразитных закрашенных участков на плашках оттиска. Данный дефект печати чаще всего является следствием неправильного дизайна и плохо поддается прогнозированию. Иногда он заметен сразу после печати, в других случаях проявляется во



время сушки. В любом случае его сложно устранить. Для этого может понадобиться изменение последовательности нанесения красок, использование сушки, замена бумаги или красок, печать проблемного участка в отдельный краскопрогон или изменение числа листов в стопе. Поскольку тение возникает в результате дизайнерских ошибок, издержки оплачивает заказчик.

**Шитье внакидку.** Переплет брошюры или журнала с помощью скрепок, направленных от корешка к центру блока по линии фальцовки тетрадей.

**Шитье втачку.** Переплет вдоль корешка скрепками, направленными с лица на оборот блока.

**Шкала тени.** Средство для контроля качества печати, используемое, чтобы снизить тение, возникающее в результате нагрева или наличия примесей.

**Штамп.** Металлическая печатная форма с рельефным изображением, служащая для тиснения или высечки при послепечатной обработке.

**Штифтовая приводка.** Стандарт, применяемый для совмещения пленки с пленкой, монтажа пленок с формной пластиной и печатной формы с печатной машиной для обеспечения надлежащей приводки красочных изображений.

**Штриховая графика.** Высококонтрастная графика, не требующая растривания.

**Экспонирование.** Нанесение изображения на формную пластину с помощью источника яркого света.

**Электростатический заряд.** Используется при формировании изображения в электрофотографии для удержания тонера.

**Электрофотография.** Метод копирования и печати, в котором изображение воспроизводится на светочувствительной поверхности посредством электростатических зарядов. Частицы тонера притягиваются к заряженным областям, переносятся на бумагу и закрепляются на ней с помощью нагрева.

**Эмульсия.** Светочувствительный состав, используемый при изготовлении печатных форм и фотоформ (пленок).

**Яркость.** Отношение количества отраженных поверхностью лучей к количеству падающих. Не имеет прямой связи с цветом и белизной бумаги. Носитель с яркостью 98% отражает практически весь падающий на нее свет. Яркая бумага с высокой белизной подсвечивает прозрачные печатные краски, позволяя добиться более чистых, свежих цветов и высококонтрастного черного.



Штаб-квартира XANTE Corporation, основанной в 1989 году Робертом Россом мл. (Robert Ross, Jr), расположена в г. Мобиле (США, штат Алабама). Цель корпорации - обеспечить профессионалов полиграфической промышленности технологическими и техническими решениями высочайшего качества. За последние 16 лет компанией XANTE были внедрены инновационные разработки в областях Computer-to-Film, Computer-to-Plate и On-Demand Color.

Деятельность XANTE была всегда ориентирована на полиграфию. Поэтому наши продукты иллюстрируют потребности различных рынков: допечатного и печатного оборудования, офисной техники. Среди наших клиентов - коммерческие типографии, дизайнеры-графики, маркетинговые и копировальные центры, а также газеты и другие нишевые рынки полиграфической промышленности. Множество наград, которыми были отмечены цветные и монохромные устройства нашего производства, а также 100 тысяч клиентов по всему миру доказывают нашу компетентность.

Оборудование XANTE предоставляет своим обладателям множество преимуществ, получить которые невозможно при помощи лазерных устройств, в основном предлагаемых на рынке. Это и возможность ускорения производственного цикла с помощью объединения процессов и исключения отдельных этапов, и снижение нагрузки на операторов, которые работают на машинах, обеспечивающих качество цвета, сравнимое с офсетным. Кроме того, XANTE - единственная в мире компания, производящая оборудование для цветной печати, работающее с материалами плотностью до 330 г/м<sup>2</sup>, а также предлагающая устройства востребованных широких форматов - В+ и газетного. Для удобства пользования все устройства производства XANTE комплектуются встроенными растровыми процессорами Adobe PostScript 3 RIP - самыми стабильными и надежными на рынке. В то время как на большинстве предприятий допечатной подготовки для обслуживания СТР или устройств цветной печати необходим отдельный оператор, наличие встроенного растрового процессора в устройствах XANTE позволяет управлять ими с удаленного терминала.

За дополнительной информацией о продукции XANTE  
обращайтесь к нашему партнеру в России -  
компании **КОМЛАЙН**

## ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ

**XANTE CL30HSE** разработан на основе высококачественного принтера формата В+ со скоростью печати 30 страниц в минуту. Благодаря значительным техническим усовершенствованиям HSE обладает возможностью цветной печати разрешением 1200 x 1200 dpi на материалах до 330 г/м<sup>2</sup> CIS и C2S включительно. Оперативные и коммерческие типографии получают дополнительные прибыли, предлагая своим клиентам короткие тиражи визиток, мейлеров, плакатов и другой полиграфической продукции. Фактически, CL30HSE может напечатать плакат форматом до 328 x 1200 мм.

**XANTE PlateMaker 4** - новейшее СТР-устройство для полиэфирных пластин, продолжающее более чем десятилетнюю традицию, начало которой положил PlateMaker 8200. На сегодняшний день четвертое поколение PlateMaker является лидером мировых продаж. Его преимущество - возможность изготовления тиражестойких пластин высокого разрешения на формном материале Myriad 2, цветопробных оттисков и фотоформ с помощью одного устройства. Производственный цикл, в котором участвуют PlateMaker 4 и наши пластины Myriad 2, позволяет типографии исключить надобность в химикатах и отдельной фотолаборатории.

**XANTE FilmMaker 4** - настоящий прорыв в допечатной подготовке. Это единственное лазерное устройство, специально разработанное и изготовленное для производства пленочных диапозитивов для нужд офсетной, трафаретной и тампонной печати. Кроме того, FilmMaker 4 позволяет выводить цветопробы на обычной бумаге, поэтому производство пленки можно легко переместить из лаборатории на рабочий стол. Пользователи оценят новый, быстрый RISC-процессор и разрешение до 2400 dpi. К тому же FilmMaker 4 - это единственное устройство с реальным разрешением 2400 x 2400 dpi, предлагаемое на рынке по столь низкой цене.

Новое СТР-устройство **XANTE Impressia** для металлических пластин открывает новую эру в истории XANTE. Впервые нашим заказчикам предлагается действительно доступное решение для производства металлических печатных форм. В основу Impressia легли разработанные XANTE технологии экспонирования пластин, названные Z-7. Запатентованные функции этих устройств позволяют осуществлять прецизионный контроль приводки, калибровки растра, внешних условий, а также других факторов, жизненно важных для изготовления высококачественных металлических пластин. В XANTE Impressia используются запатентованные металлические формы Aspen, не требующие химикатов и промывки. Этот экологически безопасный материал значительно ускоряет производственный процесс, так как время изготовления одной пластины занимает всего 60 секунд.

тел/факс:     **(095) 913-83-94. 962-12-58, 963-47-49,  
964-15-29, 964-16-37, 964-27-29,**  
**e-mail:        [sales@comline.ru](mailto:sales@comline.ru)**

## Об издательстве «ПРИНТ-МЕДИА центр»

Издательство «ПРИНТ-МЕДИА центр» было создано Центром американских полиграфических технологий при поддержке NPES — Американской ассоциации производителей полиграфической техники, МАП — Межрегиональной Ассоциации Полиграфистов и Московского Государственного Университета Печати. Основной целью издательства является выпуск профессиональной литературы для полиграфической, издательской и упаковочной отрасли на русском языке.

NPES — единственная ассоциация в США, которая представляет более 500 компаний — производителей и поставщиков оборудования, материалов и программного обеспечения для полиграфии, упаковки и издательского дела. Центр американских полиграфических технологий является представительством NPES в России и странах Евразии. На этой территории Центр поддерживает образовательные, издательские и исследовательские программы совместно с отраслевыми организациями и учебными учреждениями США.



## «Что полиграфист должен знать о бумаге?»

**Ларри Вильсон**

Бумага остается главным материалом сегодняшнего полиграфиста, и знание бумаги необходимо для эффективной, качественной печати. Цель этой книги — дать полиграфистам фундаментальную информацию и дать им возможность избегать или решать проблемы бумаги в печатном цехе.

Со всесторонними знаниями о влиянии свойств бумаги на качество печати и процесс печатания технологи могут помочь клиентам выбрать бумагу, которая удовлетворит требованиям продукции и обеспечит требуемое качество печати.

### **Основные разделы**

Изготовление бумаги и переработка

Свойства бумаги

Требования к бумаге, предъявляемые производственным процессом и конечным продуктом

Условия хранения бумаги и обращения с ней. Защита бумаги

Проблемы с бумагой

Заказ бумаги

Глоссарий терминов, относящихся к бумаге

Таблицы и формулы

Более подробную информацию о вышедших, готовящихся к изданию книгах и условиях их приобретения можно получить на сайте Центра Американских Полиграфических Технологий [www.acpc.biz](http://www.acpc.biz).



## Что полиграфист должен знать о красках?

Нельсон Р. Эльдред

Издание посвящено полиграфическим краскам для всех способов печати, смывкам, тонерам и технологиям их производства. Книга предназначена для технологов полиграфических производств, студентов и преподавателей. В книге широко рассмотрены следующие вопросы: печатные процессы, краски для глубокой, офсетной, флексографской, трафаретной, высокой и струйной печати, УФ-краски, тонеры, пигменты, контроль цвета, текучесть, связующие, сиккативы, производство полиграфических красок, испытания, стандарты и многое другое.

Большая часть книги посвящена решению проблем, возникающих при печати разными типами красок, подробно описываются процессы, связанные с контролем цвета.

Последняя глава книги посвящена безопасности и охране окружающей среды полиграфии.

### **Основные разделы**

- Печатные процессы
- Краски для всех видов печати
- Тонеры
- Пигменты
- Контроль цвета
- Текучесть, связующие, сиккативы
- Производство
- Испытания

Более подробную информацию о вышедших, готовящихся к изданию книгах и условиях их приобретения можно получить на сайте Центра Американских Полиграфических Технологий

[www.acpc.biz](http://www.acpc.biz).

## Другие книги от «ПРИНТ-МЕДИА центра»

*Дж. Пейдж Крауч.* «**Основы флексографии**»

*Ховард И. Фентон.* «**Основы цифровой печати**»

*Самуэль Т. Ингрэм.* «**Основы трафаретной печати**»

*Чак Гехман.* «**Рабочий поток**»

*Дайана Дж. Биеерт.* «**Что должен знать заказчик полиграфической продукции?**»

*Даниэль Вильсон.* «**Основы офсетной печати**»

*Гарри Филд.* «**Цветопередача в полиграфии**»  
(серия «Компаньон дизайнера»)

*М. Дж. Кейф.* «**Послепечатные технологии**»  
(серия «Компаньон дизайнера»)

Более подробную информацию о вышедших, готовящихся к изданию книгах и условиях их приобретения можно получить на сайте Центра Американских Полиграфических Технологий [www.acpc.biz](http://www.acpc.biz).

Фрэнк Романо

ПРИНТ-МЕДИА БИЗНЕС  
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Научный редактор *Б.А. Кузьмин*

Редактор *С. Стефанов*

Пер. с англ. *М. Бредис, В. Вобленко, Н. Друзьева*

Корректор *Э. Наумова*

Дизайн обложки *Е. Колодий*

Верстка *Я. Близнец*

Подписано в печать 23.12.05.

Формат 84 x 108/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Литературная».

Печать офсетная. Усл.печ.л. 28,5. Тираж 3000 экз. Заказ 4314.

Издательство ПРИНТ-МЕДИА центр

Адрес: 121099, Москва, Шубинский пер., 6

Тел./факс: (495) 780-33-46, тел.: (495) 241-68-71

[book@acpc.biz](mailto:book@acpc.biz)

[www.acpc.biz](http://www.acpc.biz)

При содействии ООО "Центр Американской полиграфической техники"

ОАО "Тверской полиграфический комбинат"

170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5. Телефон: (0822) 44-42-15

Интернет/Home page - [www.tverpk.ru](http://www.tverpk.ru) Электронная почта (E-mail) - [sales@tverpk.ru](mailto:sales@tverpk.ru)



САМАЯ ПОСЛЕДНЯЯ И ПОЛНАЯ КНИГА ФРЭНКА РОМАНО  
ПО ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКОМУ БИЗНЕСУ,  
ПОДГОТОВЛЕННАЯ СПЕЦИАЛЬНО ДЛЯ РОССИИ  
ПОД РЕДАКЦИЕЙ ПРОФЕССОРА КУЗЬМИНА **Б.А.**



**Книга ПРИНТ-МЕДИА БИЗНЕС** объединяет все новые технологии издательско-полиграфического бизнеса и предназначена служить современным справочником не только для полиграфистов и издателей, но и для широкого круга специалистов, связанных с полиграфией и издательским делом.

**В книге представлены следующие разделы:**

- |                                    |   |                           |
|------------------------------------|---|---------------------------|
| o История передачи изображений     | o | o РИП                     |
| o Настольные издательские процессы |   | o Цветопроба              |
| o Векторная графика                |   | o Рабочий процесс         |
| o Растр                            |   | o Цветопередача           |
| o Шрифты                           | o | o Формные процессы        |
| o Верстка полос                    |   | o Способы печати          |
| o Спуск полос                      |   | o Цифровая печать         |
| o Получение изображений            | o | o Бумага                  |
| o Цифровой препресс                |   | o Краски                  |
| o Растривание                      |   | o Послепечатная обработка |
| o Треппинг                         |   | o Распространение         |
|                                    |   | o Печатный бизнес         |

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЛИТЕРАТУРЫ ОБРАЩАЙТЕСЬ  
В ЦЕНТР АМЕРИКАНСКИХ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Адрес: 121099, г. Москва,  
Шубинский пер. 6, оф. 215  
Тел./факс: (495) 780-33-46  
Тел.:(495)241-68-71  
E-mail: [book@acpc.biz](mailto:book@acpc.biz)  
[www.acpc.biz](http://www.acpc.biz)

