

УДК 655.3:681.3

© Ю. В. Кузнецов, д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Санкт-Петербург, Российская Федерация

О СООТНОШЕНИИ «СТАРОГО» И «НОВОГО» ЗНАНИЯ В СОДЕРЖАНИИ ПОДГОТОВКИ ПОЛИГРАФИСТОВ

Проблема оптимального баланса «старого» и «нового» знания и другие диалектические аспекты содержания дисциплин рассмотрены в свете ретроспективного анализа эволюции технологии печати с акцентом на информационный характер полиграфической продукции.

Ключевые слова: печать; текст; качество изображения; цвет; оптимальное кодирование; растривание.

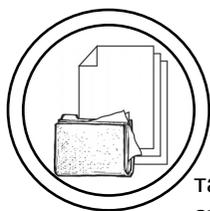
Введение

Последние редакции классификатора образования UNESCO ISCED (1997 и 2011) относят полиграфию не к производству (manufacturing), а к группе таких «творческих», связанных с искусством (art) отраслей, как живопись, балет, музыка... Подвело, по-видимому, англоязычное название полиграфии — graphic arts. В этой связи автор Л. 1 напоминает, что произведение искусства будь то картина, авторское фото, дизайн книги или упаковки единично, уникально, а полиграфия как производство лишь тиражирует его. С появлением компьютерных издательских систем «художественная» сторона технологии, приписывавшаяся ранее наборщику (англ. — compositor), граверу, фотографу, ретушеру, целиком ушла из типографии к автору, издательству, дизайн-студии, рекламному бюро и это различие стало особенно очевидным.

С другой стороны, в Российской Федерации полиграфия традиционно рассматривается как производство химико-технологического профиля. Целиком игнорируется коммуникационный аспект печатной индустрии. А ведь она по сути «медийна», т. к. аккумулирует умения и навыки обработки графической информации, накопленные еще за века до эпохи современного, «точного» знания, породившей «информационные технологии» и сам этот термин.

Неся в себе информацию, печатная продукция всегда была обращена к когнитивному и эстетическому восприятию потребителя. Сегодня, тем более, следовало бы рассматривать сырье полиграфии не как бумагу, краски, нитки, клей и т.п., а, прежде всего, как некую исходную информацию в виде изобразительного оригинала или сверстанной рукописи. Соответственно и конечный продукт

ISSN 2077-7264. — Технологія і техніка друкарства. — 2016. — № 2(52)



такого производства есть результат технологических функциональных преобразований этой информации.

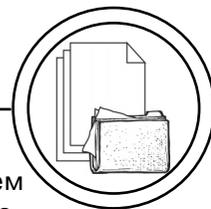
В тоже время, не представляется возможным даже отчасти «ущемить» в пользу информационной компоненты физико-химическую составляющую содержания подготовки полиграфистов. В отличие от других медийных отраслей конечная информация отображается здесь не на экране (softcopy), а на самых различных типах печатных подложек при постоянно растущей номенклатуре расходных материалов, оборудования и используемых процессов. Поэтому возникает проблема оптимального сочетания вопросов обработки, отображения и восприятия, например, самого сложного информационного объекта — изображения с постоянно расширяющимся физико-химическим аспектом, превалирующим в формном и печатном процессах, которые, в свою очередь, совокупно представляют канал передачи такой информации.

Еще одна проблема проистекает из того, что полиграфия относится в целом даже не к среднему, а к «малому бизнесу», поскольку по мировой статистике средняя численность работников предприятия составляет здесь 15 человек. Это, в свою очередь, ограничивает не только количество специалистов с высшим образованием в штате одной типографии, но и специализацию их подготовки, например, по одному из видов печатной продукции, способов печати или ее отдельных стадий: до-

печатной, печатной, послепечатной. В таких условиях работодателю необходим технолог, способный в любой момент скорректировать или переориентировать производственный процесс с учетом изменений в потребностях рынка печатной продукции. Получается, что учебный план должен охватывать все аспекты весьма обширного спектра применений печатной технологии.

Постоянно растущей номенклатуре этих применений, а также появлению возможностей гибкого компьютерного управления параметрами процессов сопутствуют поверхностные, а зачастую и ложные интерпретации основ изучаемого материала. Источники таких «сведений» — многочисленные руководства по использованию компьютерных приложений, рекламные статьи и буклеты, дилетантские рассуждения в Интернете. В помощь читателю в отношении адекватного восприятия, например, «мифов о цвете» авторам Л. 2 пришлось разместить в своем учебнике целый параграф сопоставлений «миф—реальность». Аналогичным образом пришлось комментировать и «мифы о растривании» в Л. 3.

Нынешнюю многостадийную технологию печати рационально рассматривать в свете теории связи как физический канал с лимитированной полосой пропускания и некоторым уровнем шумов. Печатная машина, а, в особенности, «цифровая» получает здесь роль периферийного устройства компьютерной сети. При таком подходе



допечатная стадия и, в частности, ее этапы градационных и цветовых преобразований, ретрирования выступают как процессы оптимального кодирования графической информации по критерию согласования ее свойств и с характеристиками упомянутого канала, и с особенностями визуального восприятия получателя.

Используя принципиально новое оборудование, материалы, форму описания и подходы к обработке графической информации, несколько поколений допечатных технологий сменили друг друга только в последние десятилетия. В содержании подготовки каждый раз приходилось заменять устаревшие представления по теории и средствам функциональных преобразований этой информации, управлению цветом и прочее другими знаниями, умениями, навыками.

Уместен в указанной связи ретроспективный анализ побудительных причин и издержек, сопутствовавших этапным переходам. Наличие в содержании дисциплины акцентов, извлеченных из такого рода анализа, способствует адекватной оценке не только текущего состояния изучаемой технологии, но и тенденций ее развития.

Диалектические аспекты преобразований в допечатных процессах

В средние века весь процесс подготовки форм был сосредоточен в руках одного человека, вырезавшего, например, на доске текст, рисунки и другие элементы оформления печатной

страницы. С использованием рассыпного шрифта, как первого шага в автоматизации переработки текста, допечатная стадия разделилась на два параллельных звена: репродукционное и наборное (рис. 1). Несколько столетий после этого иллюстрации и текст готовили к печати в разных цехах, например, в наборном и цинкографском специалисты разного профиля с использованием далеко не одинаковых технических средств.

Постепенно расширялись возможности оборудования этих цехов, повышалась квалификация и углублялась специализация работников (наборщик, линотипист, корректор, верстальщик, гравер, травильщик, фотограф, ретушер, оператор электронного цветоделения и фотонабора, монтажист и т. д.). Однако совсем недавно эти, казалось бы по существу различные технологии, оборудование и профессии вновь соединились в одно целое. Снова и текст, и иллюстрация могут быть подготовлены к печати одним специалистом на одном рабочем месте, например, в настольной издательской системе (НИС).

Важно акцентировать причины изначального разделения труда и последующей конвергенции этих составляющих допечатного процесса. Первая из них — различие характера текстовой и иллюстративной информации. Знаки текста — зрительные коды звуков (понятий в иероглифической письменности). Поэтому само по себе письмо, не говоря уже о т. н. «ком-

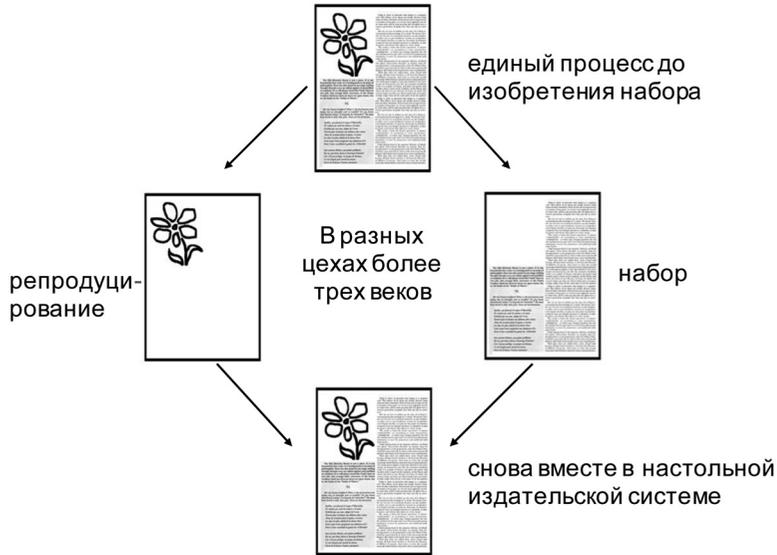
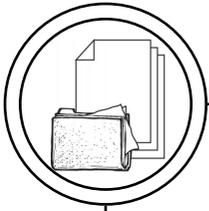


Рис. 1. От ручного гравирования печатной формы к современной настольно-издательской системе

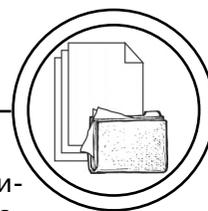
пьютерном наборе», являет собою процедуру кодирования информации, а чтение — ее дешифрование. И напротив, восприятие иллюстрации как оптического аналога (реплики) зрительно воспринимаемого окружающего мира вовсе не требует знания грамоты.

Развитие информационной технологии позволило нивелировать эти принципиальные различия, приведя и текст, и иллюстрацию к единой форме представления — унифицированному цифровому коду, который могут воспринять и обработать одни и те же технические средства. Восьмиразрядное двоичное число (байт) в равной степени представляет в распечатываемом файле один из 256 знаков шрифтовой гарнитуры или одну из 256 возможных площадей печатного элемента —

количества краски, градации тона элемента изображения.

Электронная верстка появились, как только оказалось возможным оперировать в компьютере массивом чисел объемом на полосу издания. В подготовке формных цилиндров глубокой печати это избавило, например, от трудоемкого «выклеивания» оригинал-макетов страниц и громоздкого оборудования считывания с них сигналов управления режущими головками.

В предшествующий «цифровой» эпохе период средства управления режимом печати были довольно ограничены. Теория во многом опережала практику по части своих рекомендаций. В этой связи еще один важный диалектический аспект заключается в том, что ситуация изменилась на противоположную,



когда представилась возможность изменять размер запечатываемого краской на оттиске элемента с мельчайшей дискретностью в 5–10 мкм соответственно одному биту в файле. Обнаружился недостаток знаний и умений в том, насколько количество краски необходимо изменить для достижения наилучшего результата. В этом отношении автор Л. 4 отмечает, что лишь в четверти шведских типографий ей удалось встретить людей что-либо слышавших о функциях UCR/GCR программы Фотошоп по замене трехкрасочного ахроматического черной краской.

Причины и издержки эволюции технологических этапов

Необходимость пересмотра содержания подготовки возникла каждый раз с переходом от ручного гравирования к фотомеханике, от нее — к электронному и далее к компьютерному, а затем и к сетевому репродукционному.

От ручного гравирования к фотомеханическим системам

Более трех веков фотомеханическому способу изготовления иллюстрационных печатных форм предшествовала техника их ручного гравирования.

Поскольку в плоской и высокой печати отсутствует возможность управления тоном (градацией) изображения изменением толщины слоя краски, то для передачи яркости изображения такие печатные системы работают в бинарном режиме: есть краска — нет краски. Иллюзию полутонов создают на оттиске

дискретными, слитно воспринимаемыми наблюдателем печатными и пробельными элементами. Количество краски на данном участке изображения и ощущение его темным, серым, светлым обеспечивают изменением площади таких элементов.

В силу этой особенности печатные формы тоновых иллюстраций долгие годы гравировали поначалу на дереве и других материалах, в том числе, и на металле. В последнем случае печатающий рельеф получали и химическим травлением. Однако и здесь художнику приходилось создавать на поверхности формы защитный слой в виде бинарного, гравюрного изображения.

Фоторепродукционный допечатный процесс появился через полвека со времени изобретения фотографии лишь с изобретением т. н. автотипии — способа, в котором оригинал проецировали на чувствительный слой через сетку параллельных или пересекающихся под углом 90° линий — проекционный растр. Получалось изображение, состоящее из линий или точек переменного размера. С этих пор для срочного изготовления клише с фотографии актуального события, представленной корреспондентом в редакцию той или иной газеты, более не требовалась кропотливая работа художника — гравера.

Несмотря на то, что вопросы сравнения качества гравированных и автотипных иллюстраций остаются дискуссионными и поныне (см. рис. 2), применение автотипного способа резко

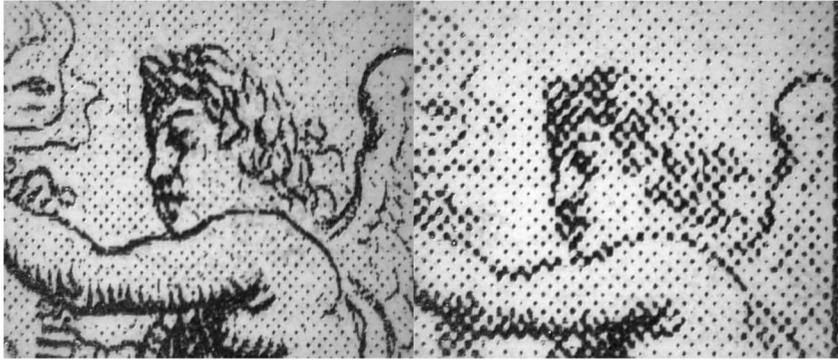
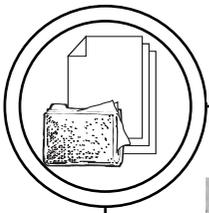


Рис. 2. По увеличенным фрагментам гравированного (слева) и автотипного (справа) оттиска видно как точки автотипного растра разрушают мелкие детали и контуры изображения

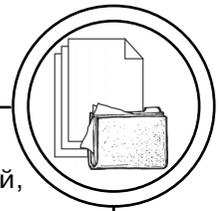
увеличило объем тоновых иллюстраций в печатных изданиях. Соответственно, повысилась информативность последних, поскольку, как говорят, одно изображение заменяет тысячу слов.

Отмечая в отношении предыдущего этапа начало каждого следующего как «прорывную технологию», внутри каждого из них можно наблюдать и плавное, эволюционное продвижение. На фотомеханической стадии это проявилось, прежде всего, в развитии методов так называемого цветоделительного и цветокорректирующего маскирования, в применении контактного растрирования, а также в совершенствовании и расширении номенклатуры используемых фотоматериалов. Последние фоторепродукционные аппараты являлись высоко автоматизированными устройствами, оснащенными цифровым управлением режимов цветоделительной растровой съемки и обработки фотоматериала.

Отмечая побудительные причины и позитивные стороны пе-

рехода к тому или иному последующему этапу развития, важно обращать внимание и на поддержки такого перехода. В научно-техническом прогрессе нередко случается так, что некоторые достоинства предшествующего полукустарного или даже ручного способа приносятся в новой технологии в жертву совокупности других выигрышных параметров, связанных, например, с повышением производительности, снижением затрат, трудоемкости и т. п., а некоторое выигрышное свойство старой технологии в ее новом варианте долго остается нереализованным.

С изобретением растровой фотографии и автоматического (автотипного) способа воспроизведения полутонов подобная участь постигла, в частности, четкость оттисков. Чтобы передать на репродукции тонкий штрих, например удилице рыбака, гравер прорезал или прочерчивал на печатной форме сплошную линию. Печатные же элементы автотипии (растро-



вые точки) и по сей день разрушают такие контуры и мелкие детали тонового оригинала (см. рис. 2).

Количество элементов оригинала, отдельно воспроизводимых на единице длины растрового оттиска, на порядок меньше разрешающей способности формного и печатного процессов. В результате, по совокупности своих основных показателей (контраст, гамма полутонов, плавность их передачи, четкость и резкость) качество растровых оттисков и ныне еще уступает некоторым иллюстрациям, отпечатанным в середине XIX столетия с клише, полученных фотографическим уменьшением гравюр, а также тем, что еще в конце прошлого века получали в типографии «Ив. Федоров» малотиражным способом фототипии. Мельчайшие печатные и пробельные элементы образовывала там микроструктура коллоида рабочей поверхности формы. Электронные (ныне «цифровые») методы растривания, имитирующие на уровне искусственного интеллекта совокупность приемов ручного гравирования и позволяющие столь же эффективно использовать возможности печатного процесса, предложены сравнительно недавно и не нашли еще широкого практического применения [3, 5].

Компромиссы подобного рода просматриваются при переходе к каждому из перечисленных выше этапов. Некоторые из проблем последующего этапа разрешались его постепенным совершенствованием. Другие же, напротив, усугублялись с

переходом на последующий, качественно новый уровень.

Электронное репродуцирование

В середине прошлого века трудоемкий, затратный и нестабильный фотомеханический способ, связанный с использованием ручных и полукустарных операций, был практически полностью вытеснен электронным. На смену фоторепродукционным аппаратам пришли электронные цветоделители-цветокорректоры — ЭЦК (рис. 3). Значение тона каждого элемента полиграфического изображения получило в них промежуточное представление в виде электрического сигнала поначалу в аналоговой, а затем и в цифровой его форме. Формально все это усложнило технологическую цепь, т.к. последующие стадии процесса, так или иначе, предполагали возврат к вещественному представлению изображения (на фотоформе, печатной пластине, пробном или тиражном оттиске). К тому же, несовершенство первых ЭЦК предполагало последующее применение фотоаппарата для таких операций, как растривание и приведение скорректированных изображений к заданному размеру.

Однако определяющей и остро востребованной оказалась возможность гибкого управления параметрами и, главным образом, цветом изображения. Это значительно экономило затраты на травление, фотографирование, ретушь, расходные материалы и время при повы-

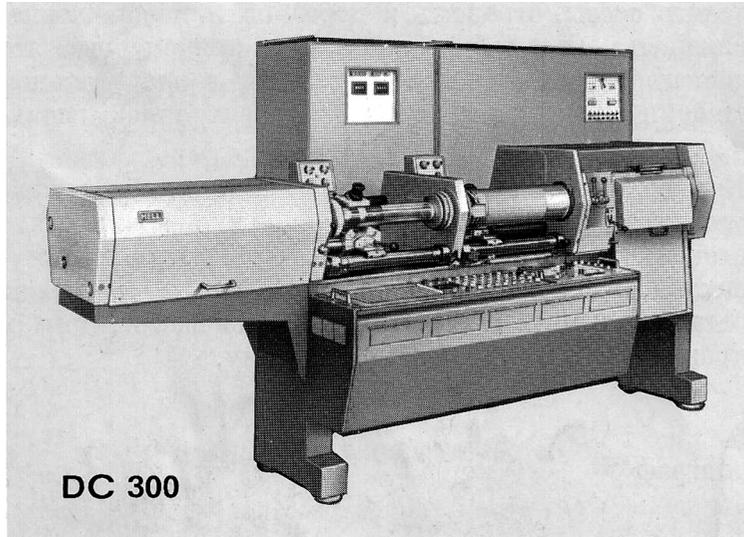
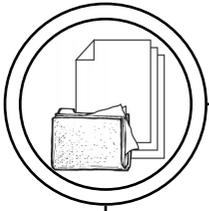


Рис. 3. Электронный цветоделитель-цветокорректор Хромограф DC300 с цифровым блоком накопителя шестиразрядного сигнала одной строки изображения на заднем плане (1972 г.)

шении основных показателей качества оттиска. Появились предпосылки сопряжения полиграфической технологии с другими средствами массовой коммуникации, использовавшими электрические каналы связи.

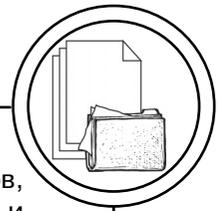
Несмотря на все это, даже в последних моделях ЭЦК нельзя было воздействовать на цвет по избранному, локальным участкам изображения, а само по себе сканирование расчленяло его на линии. Считыванию пятном конечного размера присути и т.н. апертурные искажения, снижающие четкость изображений.

Децентрализованная печать

Когда-то клише (стереотипы) полос центральных газет доставляли в другие города по железной дороге, авиатранспортом, а в нелетную погоду даже

сбрасывали на парашюте. В 60-е годы была создана аппаратура фотофаксимильной передачи оттисков оригиналов таких полос с записью фотоформ в пункте приема. Несмотря на то, что на месте приходилось повторять операции по изготовлению самой печатной формы, существенно повысилась оперативность выхода газет на местах. В 70-е годы с помощью этой аппаратуры центральные газеты печатали во всех регионах СССР.

Возможности электронных репродукционных систем на разных этапах их развития в доступной мере использовали и для выполнения прочих технических и оформительских функций, ставших обыденными в нынешнюю «компьютерную» эпоху. Сюда можно отнести дистанционное репродуцирование, где часть технологических опе-



раций выполнялась на месте события, например, на корпункте, другая — в препресс-студии или в дизайн-бюро, а третья — в типографии. Так, одну из первых попыток повышения оперативности издания обеспечили синхронной работой двух электронно-гравировальных машин во время олимпийских игр 1966 года в Японии. Отснятый цветной слайд — оригинал сканировали считывающей секцией машины, находившейся в Токио. По ее сигналам, переданным по телефонному каналу, цветоделенные клише гравировала аналогичная машина в Осаке. Позднее, но уже с использованием цифровых ЭЦК Магнаскен и спутниковых каналов связи, со слайдов, считываемых на олимпиаде в Лос-Анжелесе, цветоделенные растрованные фотоформы записывали в издательстве Тайм в Нью Йорке. В 70-е годы в СССР аналогичных целей был создан фототелеграфный аппарат, передатчик которого выполнял функции нынешнего цветного сканера, а приемник — устройства вывода цветоделенных фотоформ.

Как только появилась возможность представить в цифровом виде и записать в буферный накопитель сигнал одной строки изображения электронное репродуцирование наделили новыми, ранее несвойственными ему функциями. Это — комбинирование, монтаж иллюстраций в полосе и внесение простейших элементов оформления. Цветоделитель получил как бы свойства станка с числовым управлением перемещений считывающей и записываю-

щей головок вдоль цилиндров, на которых крепились слайды и фототехническая пленка. Оказалось, например, возможным размещать фотоформы всех четырех красок на одном листе пленки.

Еще до компьютерной верстки подобные средства позволяли существенно ускорить и удешевить допечатную подготовку объемного иллюстрированного издания, например, пятисот страничного торгового каталога с десятью цветными изображениями различных товаров в каждой полосе. Для такого издания сканировалось порядка пяти тысяч слайдов. От последнего ручного монтажа множества фотоформ на каждой странице избавляла запись изображения в заданном ему месте на одном листе пленки.

Видеопроба

По мере развития электронных методов обработки сигналов до той поры «аналоговые» ЭЦК к концу 70-х гг. целиком обеспечили автоматизацию репродукционного процесса, полностью исключив применение репродукционных фотоаппаратов. Однако отсутствие каких-либо промежуточных копий практически исключало визуальную оценку конечного результата до печати пробного оттиска. Множество регуляторов управления ЭЦК оператор устанавливал в необходимые положения, руководствуясь в основном своим опытом и интуицией. Поэтому в те же годы были созданы комплексы (см. рис. 4), моделирующие печать и позволявшие оператору наблюдать в

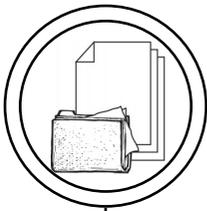


Рис. 4. Оператор устанавливает коэффициенты цветоделения на пульте управления ЭЦК Хромограф, поместив слайд-оригинал перед передающей камерой одной из первых систем «видеопробы» Хромаскоп фирмы Р. Хелль, 1974 г.

процессе настройки копию будущего цветного тиражного оттиска на экране цветного монитора — т. н. видеопробу. За отсутствием в то время цифровой памяти объемом на целое изображение они использовали передающие телевизионные камеры и поэтому представляли собою замкнутые однокадровые цветные ТВ системы.

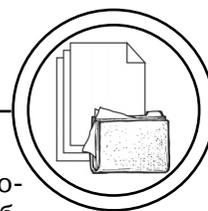
В настоящее время функции такой пробы выполняет калиброванный монитор настольной издательской системы.

Масштабирование изображений

Далеко не сразу на этом этапе удалось решить проблему плавного изменения масштаба изображений, полностью отсут-

ствовавшую в фотоаппаратах. Размер копии там регулировали растяжением «меха» камеры. Получение изображения в заданном размере позволяло одновременно растривать его съемкой через контактный или проекционный растр.

Для аналоговых ЭЦК оказалось весьма проблематичным варьировать размер записи по окружности цилиндра. Наличие двух-трех считывающих цилиндров разного диаметра позволяло получать лишь несколько ступеней увеличения или уменьшения копии по отношению к оригиналу. Поэтому из множества патентованных решений более десяти лет вместо цилиндра — держателя оригинала использовалось лишь уст-



ройство с «качающейся рамкой», на которой крепился слайд. Однако инерционность такой механики не позволяла записывать более 240 строк в минуту, в 5-6 раз снижая производительность.

Снять проблему удалось лишь с возможностью «оцифровки» и записи в буфер сигнала хотя бы одной строки — одного оборота цилиндра считывающей секции и вывода этого сигнала из буфера на запись на следующем обороте. При этом отношение длин считываемой и записываемой строк регулировалось частотой ввода сигнала в буфер. Такая система изменения масштаба была реализована по лицензии фирмы Р. Хелль в начале 70-х годов в ЭЦК, получившем название Магнаскен [6, 7].

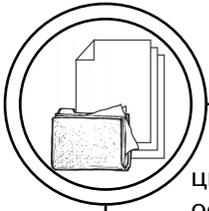
По патентным соображениям собственную систему масштабирования по строке несколько позднее реализовала японская Дайниппон Скрин в ее Скенаграфе 701 [8]. Буферное ЗУ служило здесь лишь для фазирования начала записи строки без трансформации частотного спектра ее сигнала. В итоге, в этой машине пришлось впервые использовать автономные приводы считывающего и записывающего цилиндров, крепившихся ранее на одном валу. В результате, взамен того, что называлось ранее «скеннером», впервые получился ЭЦК модульного типа с отдельными устройствами ввода и вывода. По нынешней терминологии это — сканер и имиджсеттер. В зависимости от своего назначения последний может, в свою

очередь, быть устройством фотывывода, записи цветопроб, электронно-механического или лазерного гравирования печатных форм и т. п.

Растривание

С решением проблемы записи изображений на цилиндре в заданном масштабе появилась принципиальная возможность получения фотоформ в растрованном виде. Для этого запись на фотопленку осуществляли сначала через закрепленный поверх нее контактный растр. Наряду с эксплуатационными неудобствами, принципиальным недостатком, противоречащим самой идее электронного репродуцирования, здесь было отсутствие жесткой связи между сигналом изображения и результирующим значением тона [9]. Использование фотомеханического растрового эффекта делало площадь будущего печатного элемента на сверхконтрастной пленке весьма зависимой от стабильности параметров ее «инфекционного» проявления (времени проявления, температуры и концентрации растворов) [10].

В первых устройствах электронного растривания эта площадь изменялась на фотоили печатной форме непрерывно под управлением аналогового сигнала изображения. В электронном гравировании она зависела от глубины погружения пирамидального резца в формный материал. Гравировальные устройства, например, ВариоКлишограф К181 некоторое время широко использовались и в изготовлении растровых



цветоделенных диапозитивов офсетной печати, избирательно удаляя таким резцом окрашенный слой с листа прозрачной пластмассы или фотопленки.

Отдельной проблемой оказалось получение растра с заданным противомуарным углом его наклона. Поэтому, например, в системе, разработанной в ЛЭИС, было впервые в электронном растривании применено для подавления муара многокрасочной печати нерегулярное, а по нынешней терминологии стохастическое размещение печатных элементов (см. рис. 5).

По мере развития цифровой электроники на смену аналоговым способам электронного растривания пришли матричные методы. Изображения растровых точек, как и знаков текста, формируют в них дискретно из еще более мелких элементов (микроточек, субэлементов) [11].

Обширный обзор технических параметров электронной репродукционной техники начала 80-х годов был приведен в Л.12.

От «электронного» к «компьютерному» репродуцированию

Закрытые допечатные системы

В электронном репродуцировании все необходимые преобразования сигнала проходили в реальном времени сканирования оригинала. Каждый элемент изображения формировали на копии (фото- или печатной форме) практически в момент считывания значения тона соответствующей точки оригинала. Отсутствовала возможность избирательного воздействия на эти значения по локальным, избранным участкам изображения. Текст и иллюстрации верстались вручную. На-

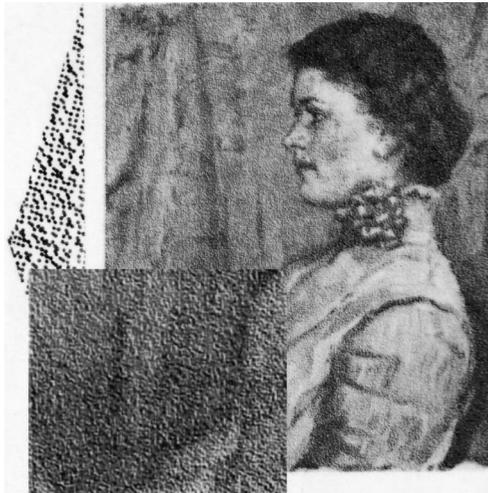
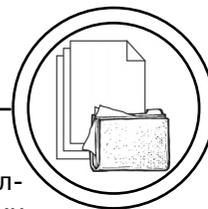


Рис. 5. Ч/б копия цветного оттиска, полученного во избежание муара с нерегулярной (стохастической) структурой методом электронного растривания (1969 г.)



пример, для электронного гравирования цилиндров глубокой печати была необходима весьма трудоемкая «выклеиваемая» верстка негативных оригинал-макетов полос из колонок текста и цветоделенных иллюстраций (рис. 6), несмотря на то, что их получали в «цифровых» фотонаборных машинах и ЭЦК.

Как только вычислительные средства позволили зафиксировать в виде массива чисел в оперативной памяти компьютера информацию всей полосы издания, появились возможность «электронной» интеграции принципиально различных видов графической информации — текста и иллюстраций. Стала реальной также локальная, сложная электронная ретушь с использованием широкого арсенала средств компьютерной графики.

Числовое представление иллюстраций, предполагает их двумерную (и по горизонтали, и по вертикали) дискретизацию. В этой связи к издержкам перехода на данный этап можно отнести проблемы корректного пересчета громоздких числовых массивов для плавного изменения масштаба или поворота изображения. В фоторепродукционных камерах подобные проблемы, как уже упоминалось, полностью отсутствовали.

Впервые компьютерная верстка была реализована в системе HDP (Helio Data Processing) подготовки данных для гравирования цилиндров глубокой печати фирмой R. Hell (Рис. 7) [13].

Системы первого этапа компьютерного репродуцирования — Color Electronic Prepress Systems (CEPS) принято характеризовать как замкнутые

выклеиваемые макеты полос

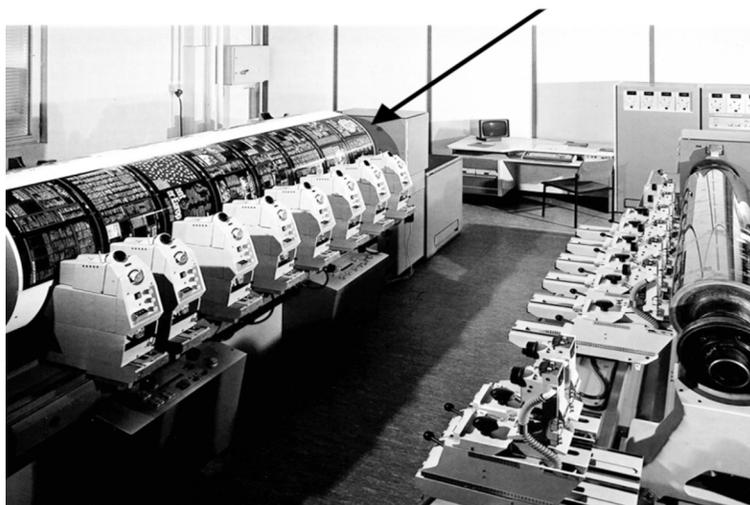


Рис. 6. В «докомпьютерную» эру для получения сигналов управления гравированием формного цилиндра приходилось сканировать выклеиваемые вручную оригиналы тексто-иллюстрационных полос

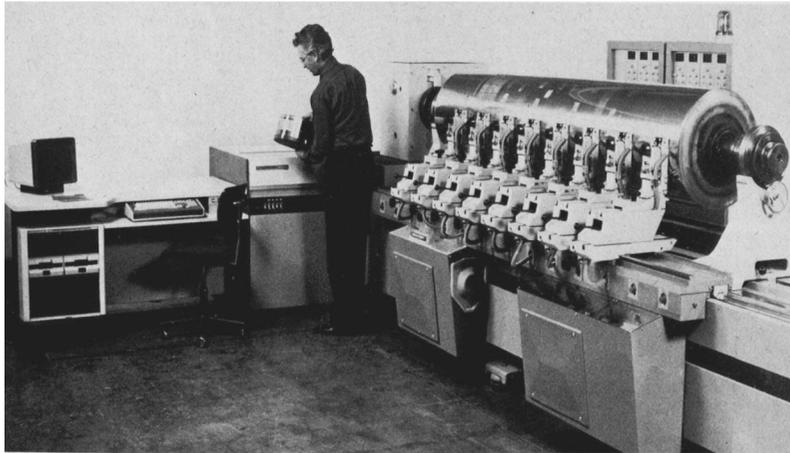
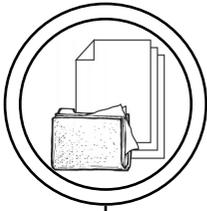


Рис. 7. Электронное гравирование цилиндров глубокой печати в первой системе компьютерной верстки полос (1978 г.)

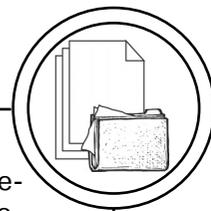
(на одном предприятии) или закрытые (для внешних пользователей или компьютерных сред). Активная разработка этих систем началась ведущими производителями электронной репродукционной техники еще в конце 70-х гг. Все они были ориентированы на программное и аппаратное обеспечение, форматы файлов, процедуры и средства интерактивного диалога компьютерных рабочих мест собственного производства. Это ограничивало обмен графической информацией в ее электронном виде между различными участниками издательско-полиграфического процесса.

Преимущества и проблемы открытых систем

Последний «прорывной этап» в допечатной технологии, как, впрочем, и в СМИ, и в обществе в целом, связан с появлением персонального компьютера и развитием компьютер-

ных информационных сетей. Отдельные операции допечатного процесса в том или ином их объеме стали исполнять, используя стандартный язык описания страниц PostScript, территориально разобщенные участники. Среди них сегодня, помимо типографии, можно видеть и авторов, и издателей, рекламные агентства и дизайн студии, репро- и копицентры. В силу своих организационных и социально-экономических преимуществ концепция «открытых» систем возобладала настолько быстро, что, пожалуй, впервые в истории допечатных процессов еще не израсходовавшие и малой части своего ресурса «закрытые» компьютерные системы (CEPS), включавшие дорогостоящие цифровые ЭЦК, оказались ненужными.

Однако и здесь, как и на других этапах развития допечатных технологий, не удалось обойтись без принципиальных из-



держек. С переходом к «открытым» системам во всей мировой практике в начале 1990-х годов было отмечено резкое снижение качества многокрасочных печатных иллюстраций. Основная причина заключалась в неоднозначной трактовке цвета изображаемых объектов различными устройствами, компьютерными платформами и программными приложениями в теперь уже открытой для всех участников информационной среде. Разные считыватели по-своему интерпретируют этот цвет, давая разные наборы трехкомпонентных (КЗС) значений и как бы говоря на разных языках (рис. 8). Отсюда возникает проблема т.н. совместимости цветоделенных сигналов «по входу» [2].

Когда же все-таки удается установить истинный цвет объекта, остается проблема совместимости «по выходу». Для воспроизведения того же цвета средства отображения используют различные соотношения количеств печатных красок, тонеров или возбуждений экранов мониторов (рис. 9).

Для решения проблемы в срочном порядке были разработаны Системы управления цветом (Color Management Systems — CMS), опирающиеся на колориметрически унифицированное представление цвета в регламенте, разработанном Международным консорциумом по цвету (ICC) и получившем статус стандарта ISO.

Дополнительная проблема подготовки изображений к пе-

чати обусловлена сегодня преобладанием цифровой фотографии как источника оригиналов для полиграфического репродуцирования. В прошлые годы цвет в тираже мог быть оговорен по отношению к цвету, измеренному на слайде, акварели и т.п. Сегодня же, вместо изображения на подложке, заказчик приносит на производство массив чисел, зачастую весьма неопределенно характеризующих истинный цвет объекта.

Как один из последних этапов эволюции допечатной технологии можно отметить интеграцию в единый цифровой файл графической информации основного производственного потока с данными управления формным, печатным, послепечатным процессами в концепции CIP3 (Computer Integrated Prepress — Press — Postpress), CIP4...

Выводы

Сведения об эволюции технологии важны для адекватной оценки ее текущего состояния и тенденций развития.

Усвоению таких сведений способствует ретроспективный анализ побудительных причин и издержек, сопутствующих каждому этапному переходу.

Современные цифровые технологии позволяют беспрецедентно точно и гибко управлять параметрами процессов. Эффективное использование этих возможностей требует углубления исследований и повышения уровня подготовки.

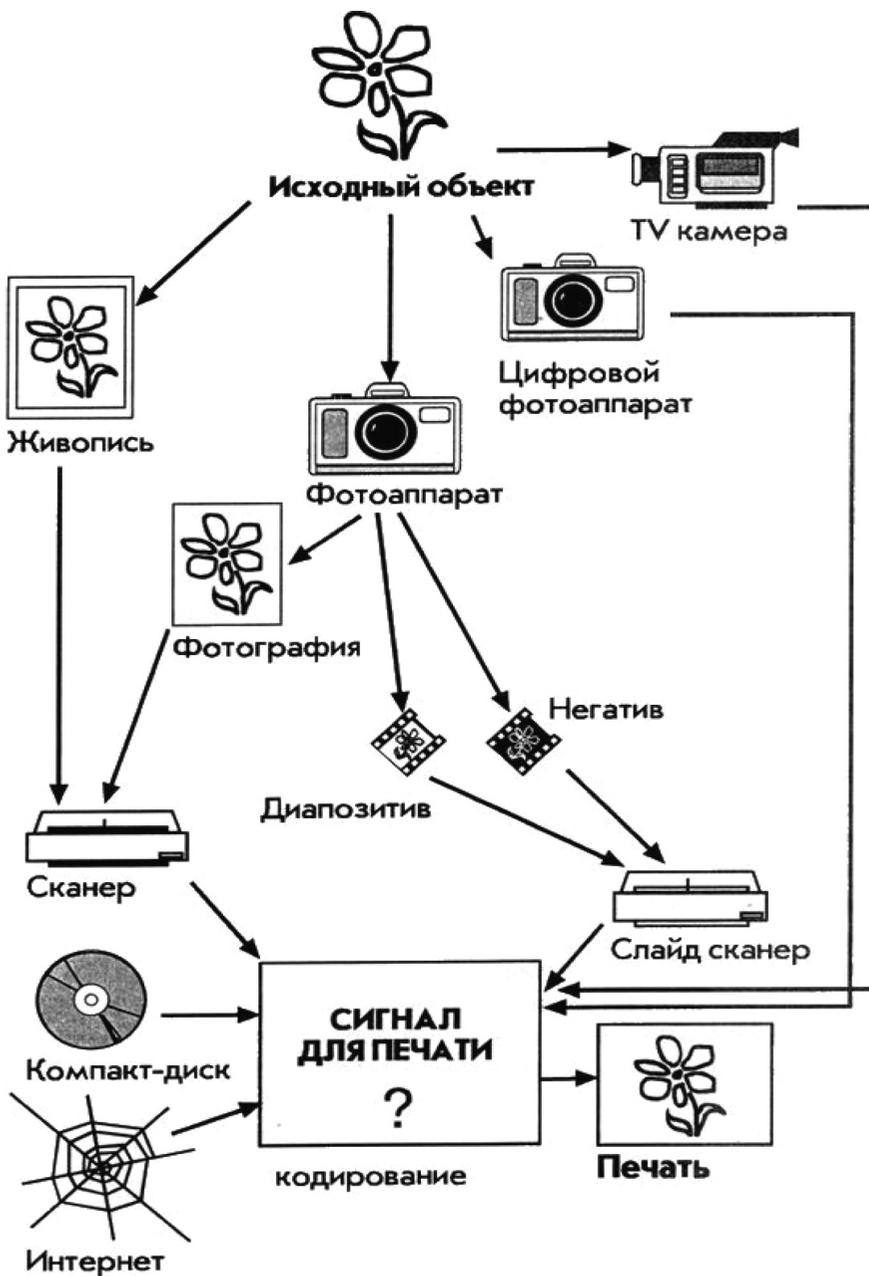
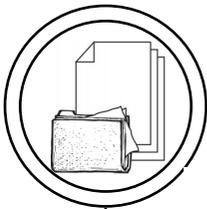


Рис. 8. Различные считыватели «говорят» об одном и том же цвете на разных языках

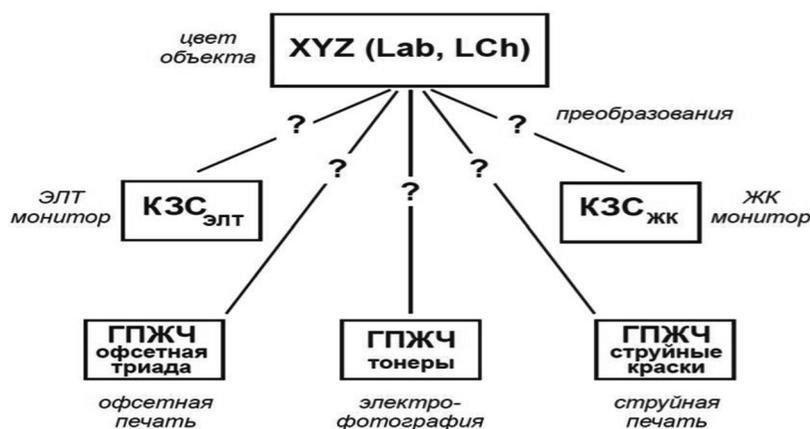
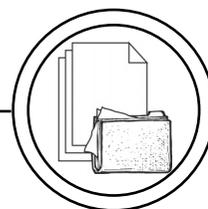
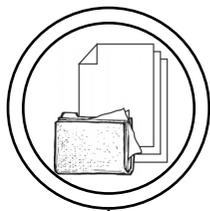


Рис. 9. Для получения одного и того же цвета разным средствам отображения нужны различные управляющие сигналы

Список использованной литературы

1. Генкоглу Е. Где место «Технологии полиграфического производства» в Международном стандарте образования? / Е. Генкоглу // Журнал межд. ассоциации полиграф. институтов и исслед. — 2013. — №. 6. — С. 80–83.
2. Джорджиани Е. Цифровое управление цветом : подходы к кодированию / Е. Джорджиани, Т. Маден // Addison-Wesley, Reading, Mass., 1997.
3. Кузнецов Ю. В. Тоновая печать высокой четкости — HDHP : истоки, состояние и перспективы разработок адаптивного растривания / Ю. В. Кузнецов. // Труды IARIGAI. — 2008. — том 35. — С. 323–331.
4. Энноксон Е. Практика репродуцирования изображений / Е. Энноксон // Труды TAGA. — 2004. — С. 318–331.
5. Кузнецов Ю. В. Разработка адаптивного растривания кафедры Технологии печати / Ю. В. Кузнецов // Доклады 42-й конф. IC. — М., 2010. — 19–20 окт. — С. 69–74.
6. Кросфильд Дж. Ф. Воспоминания о Кросфильд Электроникс / Дж. Ф. Кросфильд. — 1947–1975.
7. Колль Р., Зейен Ф. Нем. патент DE 1193534, заявл. 27.12.1963.
8. Хатайяма Ф., Танака Т. Нем. и англ. патенты DE 3431482, GB 21455896.
9. Кузнецов Ю. В. Электронное растривание в полиграфии / Ю. В. Кузнецов, В. А. Узилевский. — М. : Книга, 1976.
10. Зернов В. А. Фотографические процессы в репродукционной технике / В. А. Зернов. — М. : Книга, 1969.
11. Гаст У. Способ и устройство растровой записи полутоновых изображений для печати. Патент США US 3725574.
12. Кузнецов Ю. В. Современные полиграфические скенеры / Ю. В. Кузнецов. // Полиграфия. — 1981. — № 11.
13. Презентация системы подготовки данных для глубокой печати на фирме Хелль // EPI. — 1978. — N. 5. — p. 29.

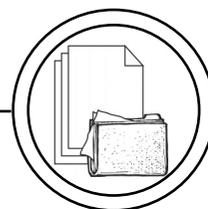


References

1. Genkoglu, E. (2013). Gde mesto 'Tehnologii poligraficheskogo proizvodstva' v Mezhdunarodnom standarte obrazovanija? [Where should «Print Production Technology» take place under the International Standard of Education?]. *Journal of Zhurnal mezhd. asociacii poligraf. institutov i issled — Int. Circle of Education and Research*, 6, 80–83 [in Russian].
2. Dzhordzhiani, E. & Maden, T. (1997). Cifrovoe upravlenie cvetom: podhody k kodirovaniju [Digital Color Management: Encoding Solutions]. *Journal of Addison-Wesley* [in Russian].
3. Kuznetsov, Y. V. (2008). Tonovaja pechat' vysokoj chetkosti — HDHP: istoiki, sostojanie i perspektivy razrabotok adaptivnogo rastrirovaniya [High definition halftone printing — HDHP: background, current status and challenges of the adaptive screening developments]. *Journal of Trudy — IARIGAI proc.*, 35, 323–331 [in Russian].
4. Enoksson, E. (2004). Praktika reproducirovaniya izobrazhenij [Image reproduction practices]. *Journal of Trudy TAGA — TAGA Proceedings*, 318–331 [in Russian].
5. Kuznetsov, Y. V. (2010). Razrabotka adaptivnogo rastrirovaniya kafedry Tehnologii pechati [Adaptive Screening Developments at the Graphic Technology Department]. *Journal of Doklady 42-j konf. IC — Papers of the 42th Conf. of Int. Circle*, 69–74 [in Russian].
6. Crosfield, J. F. (1947–1975). *Vospominanija o Krosfil'd Jelektroniks [Recollection of Crosfield Electronics]* [in Russian].
7. Koll, R. & Zeyen, F. // Patent DE 1193534. Appl. 27.12.1963.
8. Hatayama, F. & Tanaka, T. // Patents DE 3431482, GB 21455896.
9. Kuznetsov, Y. V. & Uzilevskij, V. A. (1976). *Jelektronnoe rastrirovanie v poligrafii [Electronic screening in graphic arts]*. Moscow: Kniga [in Russian].
10. Zernov, V. A. (1969). *Fotograficheskie processy v reprodukcionnoj tehnike [Photographic process in reproduction technique]*. Moscow: Kniga [in Russian].
11. Gast, U. *Method and app. for recording rastered continuous-tone pictures in printed graphics* // Patent US 3725574.
12. Kuznetsov, Y. V. (1981). Sovremennye poligraficheskie skennery [Modern printing scanner]. *Journal of Poligrafija — Printing*, 11 [in Russian].
13. (1978). Prezentacija sistemy podgotovki dannyh dlja glubokoj pechati na firme Hell' [Premiere of Helio Data Processing at Hell's]. *Journal of EPI*, 5, 29 [in Russian].

Проблема оптимального балансу «старого» і «нового» знання та інші діалектичні аспекти змісту дисциплін розглянуті в світлі ретроспективного аналізу еволюції технології друку з акцентом на інформаційний характер поліграфічної продукції.

Ключові слова: друк; текст; якість зображення; колір; оптимальне кодування; растрівання.



The optimal balance of an 'old' and 'new' knowledge, as well as the other dialectic issues of training courses content are discussed on the background of graphic technology evolution retrospective analysis and with the accent on informative nature of a print product.

Keywords: printing; text; image quality; color; optimal encoding; halftoning.

Рецензент — О. В. Зоренко, к.т.н.,
доцент, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 10.03.16