

УДК 655.3.022.11

ДРУКАРСТВО ХХІ СТОЛІТТЯ

© О. Ф. Розум, к.т.н., професор, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

На основе аналитического обзора развития печатных средств в прошлом выдвинута гипотеза возможного совершенствования издательско-полиграфического дела в нашем столетии.

On the basis of state-of-the-art review of development of book-printing the hypothesis of possible improvement of printing-publishing business in our century is pulled out in the past.

Постановка проблеми

Передбачення завжди хвилювали суспільство.

Прогнозами розвитку займалися філософи, вчені-футурологи, релігійні діячі, письменники-фантасти, а іноді й просто авантюристи.

У середині минулого століття американський філософ і історик науки Томас Кун сформулював концепцію розвитку знань людства як низку періодичних наукових революцій, як зміну первинних концептуальних схем, способів постановки проблем і методів досліджень, які панують у науці в певний історичний період. Така інтелектуальна революція відбувається нині на межі тисячоліть, коли змінилися суспільні стосунки, наукові концепції, саме життя.

Відомий канадський філософ і провидець Маршалл Мак-Люен у 1962 р. глибоко дослідив виникнення і розвиток інформаційного середовища, вплив його на всі аспекти життя. Він передбачив глобальний прорив комп'ютерних технологій, які набудуть певної автономії, що диктуватиме людям умови існування, використовуючи логіку з більшою силою, ніж це робила книга. Мак-Люен передбачав конфлікт між електронною галактикою та галактикою Гутенберга і прогнозував перемогу електронної над друкова-

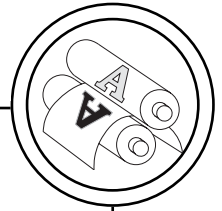
ним словом уже в кінці минулого століття. Однак, ми бачимо, що на початку ХХІ століття друкарство набуває нового розвитку, співіснуючи з цифровими методами опрацювання інформації, доповнюючи їх і збагачуючи одночасно.

Науково-інженерні передбачення завжди будувалися на розрахунках і глибоких дослідженнях. Прогнози Жуля Верна, Станіслава Лема, Рея Бредбері, Артура Кларка та багатьох інших інженерів-футурологів у багатьох аспектах уже здійснились, навіть раніше передбаченого часу, нездійсненим — належить майбуття.

На ґрунті інженерного аналізу, наприклад, відомо, що більшість навіть досконалих технічних рішень змінюються на більш досконалі кожні 10—20 років, архітектурні проекти підприємств і споруд старіють кожні сто років. Отже, будуючи нове підприємство, слід передбачити 5—10-разову заміну устаткування. І таких проблем багато. Що ж чекає видавничо-поліграфічну справу в ХХІ столітті? Які перспективи її розвитку? На якій основі розробляти нові проекти?

Мета дослідження

На основі вивчення етапів розвитку друкарства у минулому сто-



літті визначити перспективні шляхи вдосконалення видавничо-поліграфічної справи на майбутнє, аналізуючи такі головні аспекти, як використання різних видів енергії, засобів накопичення, збереження і передачі інформації; розвиток технології та техніки, вдосконалення витратних матеріалів.

Результати аналітичного дослідження

Починаючи з доісторичного періоду, людина завжди намагалася розширити власні фізичні та інтелектуальні можливості, розробляючи і вдосконалюючи різноманітні методи підсилення своїх здібностей.

Одяг і житло стали засобами збереження тепла, для прискорення пересування — транспортні мережі, підсилення зубів і кулаків — зброя; в інформаційній сфері для підсилення інтелекту стали повсякденно необхідними алфавіт, письмо, книга, друк, радіо, телефон, комп'ютер, Інтернет тощо. Винаходи підсилення в інформаційній сфері, особливо з розвитком індустріального суспільства, стали особливо різноманітними, перетворивши це суспільство в індустріально-інформаційне. Якщо прослідкувати розвиток індустріального суспільства в ХХ столітті з порівнянням досягнень у галузі видавничо-поліграфічної справи, то можна побачити таке.

На початку минулого століття уже була розвинута потужна індустріальна база, панували механічна, теплова й електрична енергії. Широко використовувались електричні, магнітні, хвильові та світлові сигнали для передачі тієї чи іншої інформації. У друкарстві панували фотопроцеси, літографія, високий спосіб друку, фізична праця.

У розвинутому індустріальному суспільстві до існуючих енергетич-

них засобів додається атомна енергія, реактивні двигуни, супутники Землі та планет. До засобів інформації — електронні сигнали, відеозапис, цифрові технології. У друкарстві завойовують позиції глибокий та офсетний плоский друк із зволоженням друкарських форм; автоматизуються і комп'ютеризуються технологічні процеси. Виникає необхідність класифікувати різноманітні способи і методи друку в зв'язку з їх великою різноманітністю та широким спектром використання.

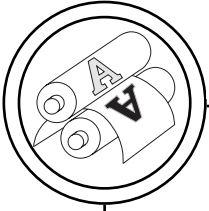
Найбільш досконалі класифікації були розроблені В. С. Лапатухіним (1976 р.), М. І. Спіхнулїним (1989 р.) та О. М. Величко (2000 р.). З цього всеохопного фундаменту можна побачити дальші можливі напрямки розвитку друкарства.

У класифікації О. М. Величко на перше місце найважливіших ознак способів і методів друку поставлено вид енергії. Отже, на погляд автора, ширше застосування існуючих, а також використання нових видів енергії призведе до удосконалення і розширення переліку методів і засобів друку.

Не менш важливу роль відводимо засобам і методам генерування, фіксації, зберігання і передачі різноманітних сигналів, їх кодування і декодування, що призвело до створення і розвитку цифрових технологій, як пікового досягнення ХХ століття.

Отже, кінець минулого і початок ХХІ століть характеризується як індустріально-інформаційне суспільство, а у видавничо-поліграфічній сфері міцні позиції зайняли цифрові методи друку і комп'ютерна цифрова технологія.

У ХХІ столітті науковці-футурологи передбачають нові карколомні технічні стрибки:



- розробку установок холодно-го термоядерного синтезу;
- створення джерел біоенергії;
- розробку квантового генератора енергії;
- широке використання постійного електричного струму;
- синтез матеріалів із заданими властивостями;
- синтез продуктів харчування;
- клонування тварин і людини;
- розробку комп'ютера зі штучним інтелектом і можливостями підключення до мозку людини;
- контакт з іншими інтелектуальними істотами;
- еру міжпланетних і міжзоряних польотів;
- новий розвиток інформаційних систем.

Аналогові та цифрові технології

Уже на початку нашого століття інформація стає основою прогресу і першочерговими стали проблеми її фіксації, подання, збереження і передачі на відстань і в часі.

У минулому найбільш зручними і ефективними були методи передачі інформації на відстань із застосуванням електричних сигналів. На цьому і сьогодні базується телефонний, телеграфний, радіозв'язок, телебачення та Інтернет.

При передачі інформації за допомогою електричних сигналів використовується спосіб, коли фізична величина, яка є носієм інформації, перетворюється на електричний сигнал — струм і напругу. У телебаченні яскравість зображення пропорційна напруженості поля електромагнітної хвилі. Кут відхилення стрілки на приладах пропорційний силі струму або вимірюваному в друкарстві фізичному тиску, а стрілки годинника чи секундоміра — минулому часу.

На графічному зображенні якого-небудь технологічного процесу,

наприклад, оптичної густини на відбитку ($D_{\text{від.}}$) від тиску в друкарському апараті ($P_{\text{др.}}$), відрізки на осі абсцис та осі ординат повинні бути відповідно пропорційними $D_{\text{від.}}$ та $P_{\text{др.}}$. Такий спосіб подання і відтворення інформації називають аналоговим, оскільки тут замість переданої величини фігурує пропорційна їй інша величина, що змінюється за тим же законом, що і передавана. Тобто фізична величина відповідає фізичній.

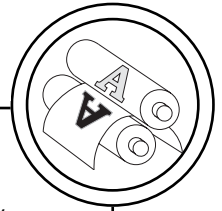
Оригінал аналогово відтворюється (аналогічно) у фотоформі, друкарській формі, у репродукції.

Зазвичай за аналог обирають такі фізичні величини, які здатні максимально зберегти передачу і відтворення інформації, як миттєво, так і у певному проміжку часу, а також на відстані (електричний струм, радіохвилі, світло, технологія друку тощо), а також зручні для наочного зображення вимірювальних інформаційних величин (кутові відхилення стрілки, відрізки на графіках, вид і якість репродукції).

Але інформацію, що міститься у вимірюваних параметрах (природного об'єкту, у оригіналі художника, фотокореспондента), можна передати і цифрами. Такий спосіб подання інформації стає *цифровим*. Будь-який фізичний параметр відтворюється цифрами. Саме тут — новий поштовх розвитку нової технології.

Щоб перейти від аналогового подання процесу до цифрового, необхідно виконати ряд операцій:

- розділити весь інтервал замірів на ряд рівних проміжків;
- вибрати досконалі моменти замірів для точного встановлення параметрів;
- усі параметри визначати з необхідною точністю й округляти до деякого дискретного значення;



— одержані результати (числові) слід зобразити у вигляді певних символічних знаків (кодів).

Останню операцію — зображення чисел умовними символами (кодами) — називають *кодуванням*.

Методи кодування були відомі й раніше. Алфавіт, цифра, письмо, друк, будь-який інший умовний сигнал хіба не є своєрідним кодом? Однак, цифрове кодування стало новою парадигмою інформаційного і технологічного розвитку.

Перетворення аналогової інформації у цифрову стало дискретизацією в часі — здійсненням вимірів передаваної інформаційної величини через визначені інтервали часу Δt . Ці інтервали часу не повинні бути занадто великими, оскільки так можна втратити інформацію про дрібні деталі в поведінці функції між моментами відліків. А при занадто частих вимірах інформація може виявитись надлишковою.

Для повільно змінної функції виміри можна робити порівняно рідко, тоді як для сильно порізаної, швидко осцилюючої функції, вони повинні бути густішими.

Кількісно величину необхідної частоти вимірів визначає теорема Котельникова: *функція часу з обмеженим спектром повністю визначається рядом дискретних значень (відліків), взятих через інтервали часу.*

$$\Delta t \leq \frac{1}{2f_{гр}},$$

де $f_{гр}$ — найбільша частота, яка є в спектрі функції.

Тобто, замість того, щоб передавати всю неперервну функцію, можна обмежитись передачею послідовності коротких імпульсів, амплітуди яких пропорційні миттєвим значенням у моменти відліків. Якщо Δt задовольняє вказаній умові,

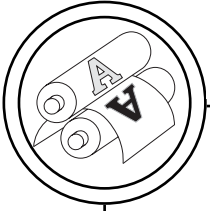
то в точці прийому неперервний сигнал може бути відновлений як обвідкова крива цих імпульсів.

Ці закономірності спостерігаються при растровому репродукційному процесі, що відтворюють тоновий оригінал у нашій уяві. Сигнали растрової репродукції можна закодувати цифрами у комп'ютері. Цифровими технологіями називаємо способи відтворення інформації у комп'ютерних системах. Однак, термін «цифровий друк» не слід ставити в один ряд з такими термінами, як високий, глибокий, трафаретний, плоский офсетний, навіть електрографічний, струминний, тампонний тощо.

За другим значенням англійського слова «digital» стоїть переклад «кодування», тобто це не засіб перенесення зображення на задрукований матеріал, а метод кодування оригіналу (іншого будь-якого параметру) в інформаційній цифровій технології. Тим більше вживання терміну «цифровий» до таких понять, як друкарська форма, фотополімерна чи офсетна пластина, що іноді зустрічається в умовно фахових науково-технічних виданнях, зонайменше нелогічне і некоректне.

Стрімкий розвиток цифрового друку безперечний. До цифрових друкарських машин, чи машин цифрового друку (DI), відносяться всі види, в яких зображення оригіналу оцифровується (кодується) тим чи іншим комп'ютерним пристроєм. А перед друком обов'язково використовується інший пристрій декодування, що переводить цифрову інформацію в аналогову в образі друкарської форми з подальшим класичним чи будь-яким іншим методом друку.

На підставі викладеного не слід прогнозувати великих перспектив-



них набутоків у розвитку цифрового методу друку, який не може бути самостійним способом відтворення інформації, а лише виводить на новий етап розвитку класичні способи.

Розвиток класичних технологій

Продуктивність технологічного устаткування визначається швидкістю виконання найбільш повільної операції у загальному технологічному потоці Workflow. Коли процесори керування набудуть якісно нового рівня, проблеми «вузьких місць» у системах опрацювання інформації стануть менш відчутними й у всьому видавничо-поліграфічному комплексі відбудуться кардинальні зміни. Зросте інтелектуальний рівень редакторської, іншої видавничої та поліграфічної управлінської роботи на базі комп'ютерної техніки. Остання здатна буде працювати «з дотику» та «з голосу», комплексно виконуючи редакційні, видавничі, друкарські, а можливо, й опоряджувальні операції. Система «людина—комп'ютер—машина» набуде нового розвитку і надасть нові можливості інтелектуального управління технологічними процесами.

У найближчий час можна реально передбачити:

- зростання продуктивності друкарських машин за рахунок комп'ютеризації і автоматизації окремих операцій, збільшення форматів, при введенні секцій комбінованих способів друку та оздоблення продукції; збільшення колірності, скорочення циклів підготовчих операцій; зростання швидкості друку при зменшенні обслуговуючого персоналу; удосконалення окремих механізмів і деталей;

- розквіт нових спеціальних методів друку для комерційної про-

дукції шляхом використання гібридних технологій;

- розвиток додрукарських технологій за схемами computer-to-... (-plate, -press, -print, -screen, CD-ROM, Інтернет, електронне видання тощо);

- розвиток локальних і глобальних комп'ютерних мереж;

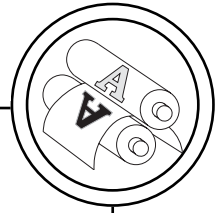
- поширення звичайних, статистичних, динамічних систем управління Workflow;

- створення нових і удосконалення існуючих матеріалів — носіїв інформації та формних пластин;

- створення оперативних систем «друку на замовлення» з мережі Інтернет та через супутники зв'язку.

Деякі прогнози вимагають пояснення. Так, зростання форматів друкарських машин підтвердила виставка «Друпа 2004». Тут демонструвались друкарські пристрої небачених раніше форматів струминного, трафаретного, офсетного плоского і навіть глибокого друку. Однак, не слід думати, що ця тенденція може зберегтись і в майбутньому. Слід передбачити більш реально перспективу в устаткуванні середнього і навіть невеликих форматів, що забезпечить високу оперативність у розповсюдженні інформації на замовлення.

Крім кіосків з друкування газет на місці розповсюдження з будь-якого із інформаційних центрів світу, в найближчий час слід передбачити створення матеріального комп'ютера з унікальним монітором, подібним до задрукованої смуги паперу, однак з можливостями відтворення об'ємної рухомої та змінної інформації, як на звичайному телеекрані. А розміри такого комп'ютера дозволять носити його у полімерному пакеті. Можливості його пам'яті можуть бути обмеже-



ними, бо такий комп'ютер можна будь-де підключити до мережі Інтернет.

Висновки

1. Друкарство як галузь продукування інформаційної (газети, журнали, книги, реклама) та споживчої продукції (документи обліку, пакування, оформлення різноманітних промислових виробів) має сталу перспективу розвитку в XXI столітті.

2. У вдосконаленні видавничо-поліграфічної справи завжди головну роль відігравали види і методи використання енергії, а також способи і засоби кодування та декодування інформації, наявність якісних носіїв відтворення інформації.

Для подальшого розвитку друкарства в XXI столітті необхідні: роз-

виток існуючих і розробка нових видів енергії та методів кодування інформації; пристосування їх до можливостей нанесення інформації на будь-який матеріал, здатний її відтворити і зберегти на визначений час.

3. XXI століття прогнозується як століття прогресу інформаційних технологій — в тому числі і нового розвою класичних, спеціальних і нових способів і методів друку на базі цифрових технологій, існуючих і нових видів енергії, розповсюджених і невідомих сьогодні методів кодування, на вдосконаленому елітному папері та на нових носіях інформації з використанням витратних матеріалів з технічно прогнозованими властивостями.

1. Мак-Люен М. Галактика Гутенберга. Становлення людини друкованої книги. — К.: Ніка-Центр. — 2001. — 464 с. 2. Тоффлер Э. Шок будущего. — М.: ООО «Издательство АСТ». — 2002. — 560 с. 3. Форрестер Д. Мировая динамика. — М.: ООО «Издательство АСТ». — 2003. — 384 с. 4. Розум О. Підсумки минулого та погляд у майбутнє // Друкарство. — 2000. — № 1(30). — С. 30—33. 5. Лапатухин В. С. Способы печати. Проблемы классификации и развития. — М.: Книга. — 1976. — 272 с. 6. Спихнулин Н. И. Формные и печатные процессы (технология и систематизация). — М.: Книга. — Кн. 1. — 1989. — 360 с.; Кн. 2. — 1991. — 362 с. 7. Величко О. М. Класифікація методів друку // Друкарство. — 2000. — № 6(35). — С. 28—31. 8. Wieliczko O. Klasyfikacja sposobow drukowania. — Polygrafia. — 2001. — № 9. — S. 80—81; № 10. — S. 80—81; № 11. — S. 70—71.

Надійшла до редакції 16.09.04