

УДК 655.519

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ДРУКАРСЬКОГО ЗОБРАЖЕННЯ

С.Ф. Гавенко, О.В. Мельников

Розглядаються фактори, які впливають на якість продукції в процесі друкування, показано взаємозв'язок між ними, проведена їх оптимізація.

Rассматриваются факторы, влияющие на качество продукции в печатном процессе, показана взаимосвязь между ними, проведена их оптимизация.

Пріоритетом при оцінці ефективності будь-якого способу друку є якість друкарського зображення. Чим точніше конфігурація кожного окремого друкарського елемента повторює конфігурацію відповідного друкарського елемента форми в натуральному вигляді або задану в пам'яті ЕОМ в оцифрованому вигляді, тим вищі технічна ефективність процесу друкування та якість друкарського процесу.

З теоретично інформаційних позицій одним з найважливіших і в той же час специфічних критеріїв, які характеризують якість зображення, є кількість повідомлень, що припадають на одиницю площі задрукованої поверхні, тобто густина (частота) друкарських повідомлень, відтворених друкарським способом.

Якість друку визначається за показниками якості зображення і характеризується сукупністю (вектором) $\theta = q_1, \dots, q_m$ показників якості. Як показують дослідження, серед показників якості зображення немає таких, які не монотонно змінюють якість системи. Враховуючи певні обмеження, а саме, якщо при збільшенні параметра θ_i якість друкарського зображення поліпшується або погіршується, цей параметр вважаємо показником якості системи друкування. В інших випадках θ_i не відноситься до показників якості і є просто змінним параметром системи. Таким чином, показником якості $\theta_i = (i = \overline{1, m})$ системи друку є така числова характеристика, яка пов'язана з якістю зображення строго монотонною залежністю, тобто чим більша (або менша) величина θ_i , тим краща система за будь-яких інших умов. Очевидно, що до показників якості друку умовно можна віднести лише ті показники якості зображення, які функціонально безпосередньо пов'язані з кількістю та властивостями фарби на формі (відбитку) і тиском при друкуванні, а для офсетного друку також з кількістю і властивостями зволожувального розчину, поданого на форму. Оптимізація параметрів процесу друкування має важливий вплив на показник якості зображення. При оптимізації варіюється сукупність (вектори) $X = \langle x_1, \dots, x_n \rangle$ параметрів системи друку і потрібно вибрати таке значення X цієї сукупності, при якому вектор $\theta = \langle q_1, \dots, q_m \rangle$ має найкраще за вибраним критерієм значення. В процесі друкування практично кожний з показників якості зображення q_1, \dots, q_m залежить від всіх n параметрів процесу і виражається цільовими функціями

$$\left. \begin{aligned} q_1 &= f_1(x_1, \dots, x_n) \\ &\dots \\ q_m &= f_m(x_1, \dots, x_n) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

У міру накладених обмежень θ_k параметри x_1, \dots, x_n повинні задовольняти деякі обмеження типу рівностей, нерівностей, дискретності. Такі обмеження можуть мати вигляд

$$\begin{aligned} f_i(x_1, \dots, x_n) &= \alpha_j (j = 1, \bar{k}) \\ f_i(x_1, \dots, x_n) &\leq \alpha_j (j = p + 1, p + 2, \dots, k). \end{aligned} \quad (2)$$

Крім того, повинні бути задані обмеження на показники якості

$$\begin{aligned} q_i &\leq [q_i] \\ &\dots \\ q_m &\leq [q_m]. \end{aligned} \quad (3)$$

Оптимізація параметрів процесу друкування розв'язується в два етапи. На першому етапі знаходять вид цільових функцій і функцій зв'язку. На другому проводять оптимізацію параметрів системи, тобто таке значення сукупності параметрів процесу друкування, яке задовольняє обмеження (2), забезпечуючи найкраще значення вектора Q . Наприклад, потрібно визначити оптимальне значення тиску при друкуванні, щоб забезпечити максимальну оптичну густину друкованого зображення $D_{\text{№100}}$. Єдиним показником якості в цьому випадку є оптична густина друкарського зображення. Єдиним змінним параметром є тиск. Оскільки при будь-яких рівних умовах оптична густина пов'язана з тиском експоненціальною залежністю

$$D = D_{\text{№100}} (1 - e^{-ap^a}), \quad (4)$$

то оптимальне значення тиску легко знайти при $D \rightarrow D_{\text{№100}}$. Отже, оптимізація основних технологічних параметрів друкування є ефективним засобом поліпшення якості зображення. Критерій оптимізації або цільова функція в загальному вигляді являє собою кількісну оцінку якості зображення. Якщо відомий математичний опис процесу друкування, то цільова функція може бути подана у вигляді

$$y = F(x_1, \dots, x_n), \quad (5)$$

де y — цільова функція; x_1, \dots, x_n — змінні етапу процесу друкування. Оцінити якість зображення єдиним показником досить важко, тому доцільно розглядати цільову функцію як вектор $Y(x_1, \dots, x_n)$, координатами якого є показники якості зображення

$$\begin{aligned} y_1 &= F(x_1, \dots, x_n) \\ y_2 &= F(x_1, \dots, x_n) \\ &\dots \\ y_m &= F(x_1, \dots, x_n). \end{aligned} \quad (6)$$

У залежності від вибраного показника якості зображення, за яким виконується оптимізація, значення екстремальних точок $X^{\text{opt}}(x_1^{\text{opt}}, \dots, x_n^{\text{opt}})$ у факторному просторі буде різним. А це значить, що одночасно досягти екстремальних величин усіма функціями $Y(x_1, \dots, x_n)$ практично не можливо. Тому при виборі цільової функції використовується найважливіший показник якості зображення, а інші переводяться в розряд обмежень. Це означає, що, хоча математичний опис процесу друкування досить відомий і математичні моделі його окремих елементів дозволяють провести задачу оптимізації з урахуванням більшості змінних етапу системи друку, достатньо точна і повна оцінка якості друкарського зображення можлива з використанням статистично-експериментальних методів.