

УДК 655.5:004.9

ПРІОРИТЕТНІСТЬ ФАКТОРІВ У ПРОЦЕСІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ЦИФРОВОЇ ФОТОГРАФІЇ

І. В. Гілета, В. В. Пилип'юк, І. З. Миклушка, О. В. Литовченко

*Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна*

Виділено множину факторів впливу на етапах планування, знімання і комп'ютерного опрацювання процесу виготовлення цифрової фотографії. Побудовано ієрархічну модель множини факторів впливу на забезпечення якості цифрових фотографій, які розподілені за рівнями з більшим і меншим домінуванням та визначеним набором відношень між ними.

Ключові слова: цифрова фотографія, фактор, ієрархічна модель.

Постановка проблеми. Створення і комп'ютерне опрацювання фотографій для подальшого розміщення ілюстрацій у поліграфічній продукції є складним виробничим процесом з певною послідовністю етапів, що характеризуються наявністю інструментів, виконавців і об'єктів (суб'єктів) знімання. Надання параметрам фотозображень потрібних значень передбачає врахування низки факторів, які впливають на їхню якість під час створення й опрацювання фотозображень. Тому виокремлення факторів та визначення їхньої вагомості у процесі агрегації якості фотографії є актуальним завданням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз літературних публікацій [1–3] та оцінок експертів уможливив виділення деякої множини факторів забезпечення якості цифрової фотографії. Кожен з них має певний ступінь впливу на формування необхідних параметрів зображення. Водночас дослідження їх у взаємозв'язку, встановлення показників інтегральної дії факторів, їх суті та застосування недостатньо вивчені.

Мета статті — класифікувати фактори впливу на забезпечення якості цифрових фотографій, створивши їх ієрархічну модель.

Виклад основного матеріалу дослідження. Критерієм для класифікації буде належність фактора до певного етапу творення цифрових ілюстрацій. Пропонуємо весь процес створення цифрових фотографій подати такими трьома етапами: дознімальний, безпосередньо знімання та комп'ютерного опрацювання.

На початковому дознімальному етапі ретельно планують знімання. На основі попередньо визначеної мети, зокрема того, що має бути в кадрі, продумують композицію кадру, умови фотографування. Водночас визначаються інструменти фотографування, що передбачає вибір фотоапарата з необхідними параметрами, додаткове технічне обладнання та пристрої для створення задуманої композиції. Для постановкової зйомки підбирають моделі, одяг, аксесуари, макіяж тощо.

Наступний етап визначає сам знімальний процес. Він полягає у сукупності окремих дій, які формують безпосередньо зміст фотографії, як-от: визначення моменту знімання для репортажного жанру, вибір вдалого ракурсу, освітлення (наприклад, для стилю *beautify* і *fashion*), підбір композиції для фотографування пейзажу, природи і т. ін. Кожний різновид зйомки має свої особливості, проте на цьому етапі найважливішим чинником є художній хист фотографа, його досвід, натхнення. З огляду на це у знімальному процесі завжди наявний елемент суб'єктивності, особистого бачення фотографа та його сприйняття навколишнього світу.

На завершальному етапі комп'ютерного опрацювання відзнятого фотоматеріалу характерним завданням є послідовне виконання таких завдань: оцінювання відзнятого матеріалу з погляду відповідності вимогам до зображень у поліграфічній продукції та ступеню забезпечення мети, визначеної для фотографії в проєктованому виданні; проведення операції(й) спеціального редагування в редакторі растрової графіки. Ця процедура опрацювання здебільшого має багатокроковий (для кожної операції), інколи ітераційний характер.

Забезпечення належної якості цифрових фотографій для поліграфічної продукції передбачає розв'язання сукупності організаційних, технічних, творчих проблем. Побудова якісного знімального процесу потребує використання відповідної фотографічної та комп'ютерної техніки, наявності досвіду і професіоналізму фотографів, кваліфікації комп'ютерного редактора.

Множину факторів, які впливають на якість цифрової фотографії, було виокремлено в результаті аналізу літературних джерел [4, 5] та експертного опитування.

Позначимо рівень забезпечення якості q як композицію значень факторів окремих етапів процесу створення цифрової фотографії (1):

$$q = f(X, Y, Z), \quad (1)$$

де $X = (x_1, x_2, \dots, x_8)$, $Y = (y_1, y_2, \dots, y_9)$, $Z = (z_1, z_2, \dots, z_7)$ — множини факторів впливу етапів: дознімального, знімання, комп'ютерного опрацювання. Виокремлені фактори, що впливають на якість фотографії, подано на рис. 1.

Кожен із зазначених етапів передбачає наявність відповідної бази знань та множини факторів впливу на забезпечення якості фотографічних зображень. Виділені фактори є різними за змістом. Серед них є числові величини, значення яких визначається на дискретній чи неперервній множині, проте є й такі, що мають лінгвістичну суть і описуються природною мовою людини. Вплив окремого фактора має свою вагомість, яку надалі треба враховувати для оцінювання якості процесу підготування цифрової фотографії.

Для аналізу рівня впливу виокремлених факторів першого етапу, позначених підмножиною X , та можливі взаємозв'язки між ними подамо у вигляді орієнтованого графа (рис. 2). У вершинах графа розмістимо елементи підмножини X , а дуги будуть з'єднувати суміжні вершини (x_i, x_j) , для яких визначено зв'язок, що вказує на вплив фактора x_i на фактор x_j . Наприклад, мета і завдання фотографії впливають на її жанрову належність, а від вибору місця знімання залежать параметри фотоапарата і додаткове обладнання зйомки.

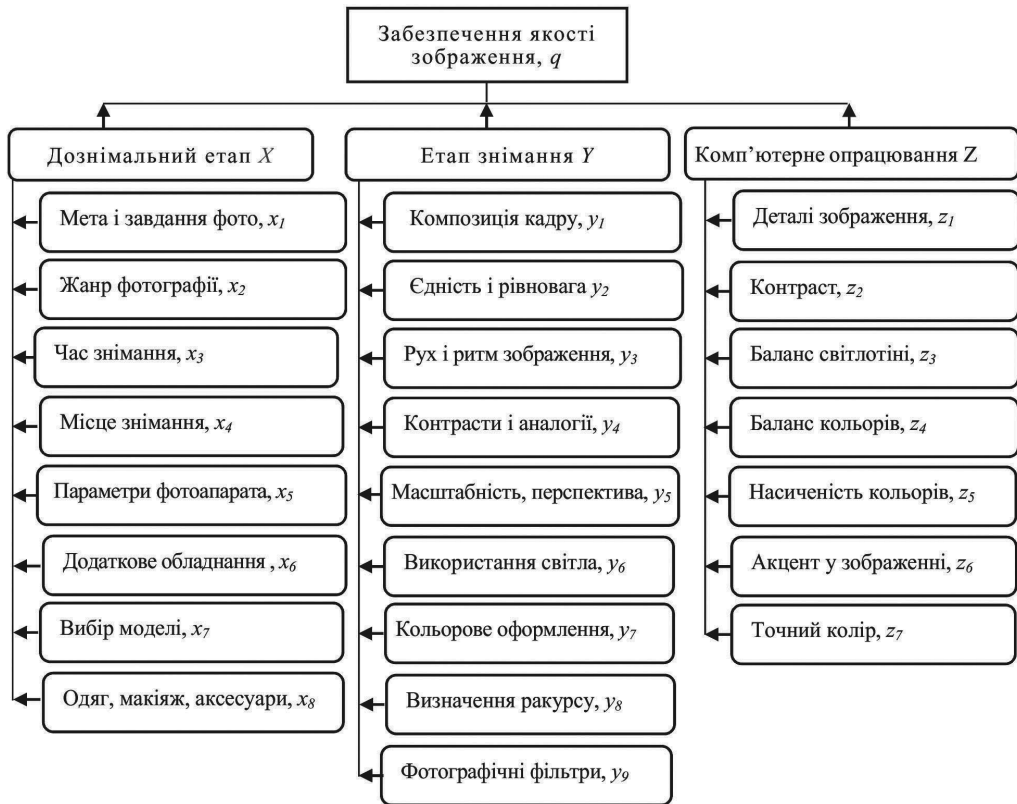


Рис. 1. Класифікація факторів впливу на забезпечення якості фотографії

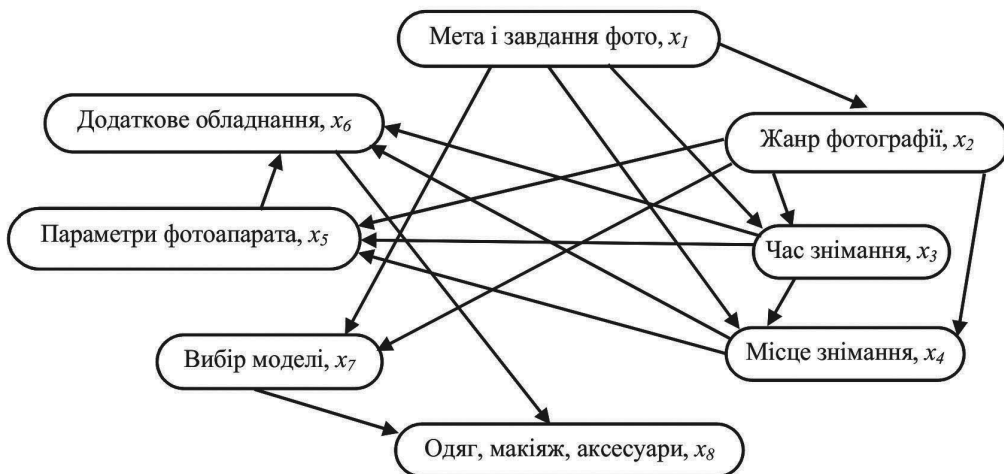


Рис. 2. Граф зв'язків між факторами, що впливають на забезпечення якості дознімального етапу

Далі визначимо рівні пріоритету впливу факторів на процес. Для цього скористаємось відомим інструментом системного аналізу — методом ієрархій [7]. На основі поданого графа зв'язків між факторами побудуємо бінарну матрицю залежності A для множини факторів X , використовуючи таке правило:

$$a_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{якщо фактор } i \text{ не залежить від фактора } j; \\ 1, & \text{якщо фактор } i \text{ залежить від фактора } j. \end{cases} \quad (2)$$

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
x_1	0	1	1	1	0	0	1	0
x_2	0	0	1	1	1	0	1	0
x_3	0	0	0	1	1	1	0	0
x_4	0	0	0	0	1	1	0	0
x_5	0	0	0	0	0	1	0	0
x_6	0	0	0	0	0	0	1	0
x_7	1	1	1	1	0	0	0	1
x_8	0	0	0	0	0	0	0	0

З використанням матриці A будуємо матрицю досяжності [6]. Формується бінарна матриця

$$(I + A)^{k-1} \leq (I + A)^k = (I + A)^{k+1}. \quad (3)$$

Її побудова зводиться до заповнення таблиці, подібної до наведеної, бінарні елементи якої визначаються за таким правилом:

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо з вершини } i \text{ можна потрапити у вершину } j; \\ 0, & \text{в іншому випадку.} \end{cases} \quad (4)$$

Вершина x_j досягається з вершини x_i , якщо в графі (рис. 2) існує шлях, який приводить з вершини x_i до вершини x_j . Така вершина називається досягнутою. Позначимо підмножину подібних вершин $R(x_i)$.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
x_1	1	1	1	1	1	1	1	1
x_2	0	1	1	1	1	1	1	1
x_3	0	0	1	1	1	1	0	1
x_4	0	0	0	1	1	1	0	1
x_5	0	0	0	0	1	1	0	1
x_6	0	0	0	0	0	1	0	1
x_7	0	0	0	0	0	0	1	1
x_8	0	0	0	0	0	0	0	1

Аналогічно, вершина x_i є попередницею вершини x_j , якщо вона досягається з цієї вершини. Сукупність вершин попередниць утворює підмножину $P(x_j)$. Перетином підмножин вершин досягнутих та вершин попередниць буде підмножина

$$K(x_i) = R(x_i) \cap P(x_i), \quad (5)$$

вершини якої не досягаються із будь-якої з вершин множини X , що залишилися, визначає певний рівень ієрархії пріоритетності дії факторів, які відповідають цим вершинам. Додатковою умовою при цьому є забезпечення рівності

$$P(x_i) = K(x_i). \quad (6)$$

Виконання сукупності наведених вище дій дає перший рівень ієрархії факторів. Для його вивчення на основі попередньої матриці будуємо таблицю.

x_i	$R(z_i)$	$P(z_i)$	$R(z_i) \cap P(z_i)$
1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1	1
2	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2	2
3	3, 4, 5, 6, 8	1, 2, 3	3
4	4, 5, 6, 8	1, 2, 3, 4	4
5	5, 6, 8	1, 2, 3, 4, 5	5
6	6, 8	1, 2, 3, 4, 5, 6	6
7	7, 8	1, 2, 7	7
8	8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	8

Як видно з таблиці, другий її стовпець — це номери одиничних елементів відповідних рядків матриці досяжності, третій — номери одиничних елементів стовпців цієї матриці.

Рівність (2), тобто збіг переліку номерів критеріїв у третьому та четвертому стовпцях таблиці, виконується для факторного елемента з номером 1, що позначає фактор мета і завдання фотографії. Він і буде фактором першого рівня ієрархії, який вважатимемо фактором найвищого рівня пріоритетності першого етапу процесу створення фотографії розроблення.

Відповідно до відомого методу [6, 7], викидаємо з табл. 1 рядок з номером 1, а в другому та третьому стовпцях викреслюємо цифру 1. На основі цього отримуємо нову таблицю, яка буде використовуватись для обчислення другого рівня ієрархії.

Провівши аналогічно подальші дії, отримуємо: для другого рівня — фактор 2; для третього рівня — фактори 3 і 7; четвертого — 4; п'ятого — 5; шостого — 6; сьомого — 8. У підсумку отримуємо ієрархічно структуровану модель (рис. 3), що встановлює пріоритетність впливу розглянутої сукупності факторів на забезпечення якості першого етапу розроблення фотографії.

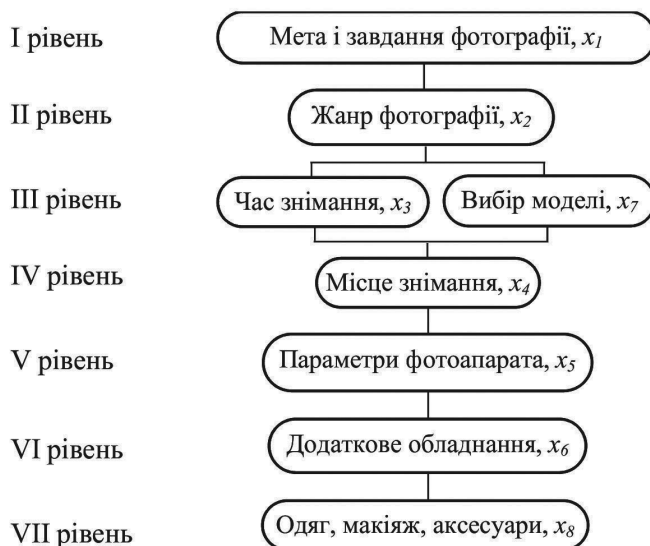


Рис. 3. Ієрархічна модель факторів дознімального етапу

Визначальним для розв'язання поставленого завдання є вибір факторів забезпечення якості цифрової фотографії з фактичними відношеннями між ними, які визначаються експертним способом. Ці початкові дані задаються у вигляді вихідного графа (рис. 2) і містять певну суб'єктивну складову сприйняття відповідного процесу. Зміна їх за кількістю і суттю зв'язків може привести до модифікації вихідного графа і, відповідно, результуючої моделі.

Достовірність розміщення того чи іншого фактора на відповідному рівні ієрархії забезпечується використанням надбань системного аналізу, теорії моделювання та методології дослідження і розв'язання проблем. Модель розміщення критеріїв творення газетного видання на певних рівнях ієрархії є об'єктивним результатом застосування теоретичних засад інформаційних технологій.

Результати проведених досліджень. Аналогічно першому дознімальному етапу було побудовано графи зв'язків між факторами для етапів знімання і комп'ютерного опрацювання та згенеровано ієрархічні моделі факторів. Наведемо отримані результати. Ієрархічна модель факторів знімального етапу: перший рівень містить такі фактори, як рух і ритм, масштабність і перспектива, ракурс; другий рівень — композиція кадру, світло; третій рівень — єдність і рівновага, кольорове оформлення, фотофільтри; четвертий рівень — контраст і аналогії. Етап комп'ютерного опрацювання характеризується такою ієрархічною моделлю факторів впливу: перший рівень містить баланс світлотіні й точний колір; другий — контраст і насиченість кольорів; третій — деталі зображення; четвертий — баланс кольорів, акцент у зображенні.

Висновки. Отже, побудова моделі ієрархії факторів впливу на забезпечення якості етапів процесу створення цифрової фотографії уможливило формалізацію та впорядкування вимог щодо вирішення технологічних завдань планування, створення й опрацювання фотографій. Подальше дослідження ступеня окремого і сукупного впливу факторів розроблення дасть змогу створити ефективну методику забезпечення якості цифрової фотографії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Фрост Ли. Современная фотография / Ли Фрост; пер. с англ. — М. : АРТ-РОДНИК, 2003. — 161 с.
2. Митчел Э. Фотография / Э. Митчел; пер. с англ. — М. : Мир, 1988. — 420 с.
3. Келби Скотт. Справочник по обработке цифровых фотографий в Photoshop / К. Скотт; пер. с англ. — М. : Издательский дом «Вильямс», 2003. — 368 с.
4. Справочник фотографа / А. Б. Меледин, Ю. И. Журба, В. Г. Анцев и др. — М. : Издательство «Высшая школа», 1989. — 25 с.
5. Гілета І. В. Вагомі технологічні операції опрацювання ілюстрацій для публікації в поліграфічному виданні / І. В. Гілета, І. З. Миклушка, В. В. Пилип'юк // Наукові записки [Української академії друкарства]. — 2016. — № 1 (52). — С. 268.
6. Гілета І. В. Вектор пріоритетів для критеріїв верстання шпальт газетних видань / І. В. Гілета, В. М. Сеньківський // Квалілогія книги. — 2008. — № 2(14). — С. 25–36.
7. Лямець В. І. Системний аналіз : Вступний курс / В. І. Лямець, А. Д. Тевяшев. — 2-ге вид., переробл. та доповн. — Харків : ХНУРЕ, 2004. — 448 с.

FACTORS PRIORITY IN THE PROCESS OF QUALITY ENSURING OF DIGITAL PHOTOS

I. V. Hileta, V. V. Pylypyuk, I. Z. Myklushka, O. V. Lytovchenko

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine*

The paper has selected a set of the factors influencing the stages of planning, shooting and computer processing of the manufacturing process of digital photography. A hierarchical model of a set of factors influencing the quality assurance of digital photos that are distributed by levels with high and low dominance and a certain set of relations between them has been designed.

Keywords: *digital photography, factor, hierarchical model.*

Стаття надійшла до редакції 24.03.2016.