

досліджено схеми організації ієрархії та етапів побудови цільових рішень та логіки їх формування.

1. *Пальчевський Б.О.* Дослідження технологічних систем. – Львів: Світ. 2001. – 232с.
2. *Месарович М., Такахара Я.* Общая теория систем: математическая основа. – М.: Мир, 1978. – 311с.
3. *Месарович М., Моко Д., Такахара Я.* Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир. 1973. – 334с.
4. *Сікора Л.С.* Системологія прийняття рішень в складних технологічних системах. – Львів: ЦСД. 1998. – 433с.
5. *Поспелов Д.А.* Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергоиздат, 1981. – 232с.

*Поступила 6.02.2014р.*

УДК 655.244.07

О.Г.Хамула, УАД, м.Львів

## **ПОБУДОВА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ІЄРАРХІЇ КРИТЕРІЇВ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ СПРИЙНЯТТЯ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАННЯХ**

На основі проаналізованих критеріїв, які впливають на якість сприйняття інформації в електронних виданнях, розроблено граф взаємозв'язків між критеріями, які ієрархічно впорядковані за пріоритетністю впливу на процес моделювання представлення інформації в електронних виданнях.

Based on the analyzed criteria that affect the quality of information perception in electronic media, designed graph of relationships between criteria that are hierarchically ordered by priority effects on the simulation representation of information in electronic media.

Глибокі традиції освіченості й культури дають українському народу шанс на достойну співучасть у світовій науково-технічній революції. Українські вчені одними з перших у світі винайшли прототип транзистора, створили комп'ютер [1], розробили технологію лазерних дисків. Українська наукова інформатика має поважну історію; досить згадати хоча б найвидатніших лідерів вітчизняної кібернетики, всесвітньо визнаних вчених, організаторів виробництва і палких пропагандистів наукових знань академіків В. Глушкова, О. Антонова, М. Амосова. Їх піонерні розробки випередили свій час і лиш нині все ширше впроваджуються в суспільне життя [2].

На споживчому ринку росте частка наукоємних товарів, і дуже значний їх відсоток складають інформаційні продукти. Лише комп'ютерів щороку в

Україні продається більш ніж півмільйона, тобто на сотню жителів нова машина припадає частіше ніж раз на рік. Кожен десятий наш співвітчизник користується різними формами мобільного зв'язку, які не потребують постійного підключення до кабельних чи провідникових мереж. Скільки ж всього реально експлуатується серверів, «персоналок», ноутбуків, різноманітних мобільних пристроїв і скільки людей користується кожним з них врахувати надто складно. Але, очевидно, охоплено більшість активного суспільства, і ця частка зростає. Процес стимулюється безпосередніми потребами розвитку економіки, попитом на освіту, науку, розваги, а також і модою.

Головна й одвічна проблема, власне, полягає в тому, щоб науково-технічний прогрес не протиставлявся моралі й культурі, сприяв підвищенню добробуту та якості життя всієї людності. Отже, в техніці, як і у педагогіці, фахівці мусять прищеплювати духовні набутки людства щораз новим поколінням. Між тим, сумнівної популярності набуло суто назадницьке гасло: «Електронна книга ніколи не замінить справжню, паперову».

Так-то воно так, адже й коня не завжди варто міняти на трактор. Але чи є чесною та біда, що технології електронних видань надто повільно освоюються українськими виробниками, і через це перспективний ринок добровільно віддається зарубіжним конкурентам!? Чи є нормальним, що кращі наші уми легше знаходять собі кваліфіковану роботу деінде в світах, ніж на землі своїх батьків? [3]

Застосування електронних видань у повсякденному житті, на жаль, надто випереджає теоретичний поступ в Україні. Якщо про електронні документи в Америці почали говорити на офіційному рівні ще наприкінці 80-х рр., то в Україні мінімальна теорія стосується вже XXI ст. Є поодинокі дослідження та праці молодих дослідників [4].

У зв'язку з істотно різною природою друкованого матеріалу та електронного видання в останньому виникають дві нові й істотні проблеми:

- проблема розміщення та оформлення текстового і графічного матеріалу на робочій поверхні екрану, а також розмір цієї поверхні, використання ознаки кольоровості і суб'єктивна реакція користувачів на наявність цих елементів;
- проблема орієнтації і переміщення користувача всередині електронного видання: між розділами, графікою і малюнками, сторінками, включаючи оволодіння різними рівнями матеріалу і переміщення між ними, фіксація своїх кроків у процесі вивчення для забезпечення можливості контролю і статистичних досліджень.

Тобто, гостро постає питання визначення, що і як впливає на сприйняття цієї інформації. Адже пізнавальна функція розкриває властивості та структуру об'єктів, а регулятивна — спрямовує практичну діяльність суб'єкта згідно з цими властивостями об'єктів. Сприймання має активний характер, воно відображає в єдності із всебічними характеристиками об'єкта також і все

багатогранне життя суб'єкта: його світоглядні установки, минулий досвід, інтереси, прагнення, надії. Знання про оточуючу дійсність людина одержує не тільки через відчуття, а і через сприймання. У відчуттях відображаються лише окремі властивості предметів, наприклад їхній запах, колір, твердість тощо, тоді як у сприйманні всі ці властивості відображаються у їхній сукупності і взаємозв'язку.

Сприйманням називається відображення в свідомості людини предметів і явищ дійсності при їхньому безпосередньому впливі на органи чуття.

Результатом сприймання є цілісний образ об'єкта. Наприклад, взявши в руки нову книгу, ми одночасно відображаємо колір її сторінок, вагу, запах типографської краски тощо. Всі ці зорові, тактильні, нюхові та інші відчуття, поєднуючись, дають образ книги.

Проте дослідження показують, що сприймання не зводиться до простої сумачі відчуттів, а складає якісно нову ступінь чуттєвого пізнання дійсності. Воно доповнюється і опосередковується наявними в особистості знаннями, її минулим досвідом. Отже, сприймання є надзвичайно складним психічним процесом. Тому не дивно, що цілий ряд питань, пов'язаних з його протіканням, не зважаючи на значні зусилля з боку багатьох вчених, не розв'язані і досі. [5]

Аналіз критеріїв впливу за їх ступенем на покращення сприйняття інформації в електронних виданнях дав можливість їх групування і виокремлення узагальнених критеріїв, які відносяться до проблем якості сприйняття інформації в електронних виданнях.

Аби визначити можливі шляхи розв'язання проблеми нами запропоновано дане завдання вирішити за допомогою використання засобів теорії графів та методів системного аналізу. [6]. Як результат розв'язання даного завдання є розроблення ієрархічної графічної моделі пріоритетного впливу критеріїв якості сприйняття інформації в електронних виданнях. Важливою задачею цієї проблеми є експертний відбір критеріїв, які безпосередньо мають відношення до якості сприйняття інформації в електронних виданнях.

Початковим етапом у цій роботі є розробка моделі ієрархії впливу критеріїв якості сприйняття інформації в електронних виданнях. Нехай сукупність таких критеріїв становить деяку множину:

$$H = \{h_{a1}, h_{a2}, \dots, h_{an}; h_{b1}, h_{b2}, \dots, h_{bn}\}. \quad (1)$$

Виберемо з цієї сукупності критеріїв підмножину  $H_a \in H$  найсуттєвіших критеріїв. Математичне позначення критеріїв та їх мнемонічні назви наступні:

$h_{a1}$  – тип операційної системи – ОС;

$h_{a2}$  – параметри монітора – ПМ;

$h_{a3}$  – види електронних видань – ВЕВ;

$h_{a4}$  – колір фону електронних видань – КФ;

$h_{a5}$  – колір контенту електронних видань – КК;

$h_{a6}$  – розмір контенту – РК;

$h_{a7}$  – інтерфейс електронного видання – ІЕВ.

Підмножину критеріїв  $H_a$  та можливі взаємозв'язки між ними подамо у вигляді орієнтованого графа (рис. 1.), у вершинах якого розміщені елементи підмножини  $H_a$ , дуги з'єднують суміжні пари вершин  $(h_i, h_j)$ , для котрих визначено зв'язок. Він вказує на певну залежність одного критерію від іншого.

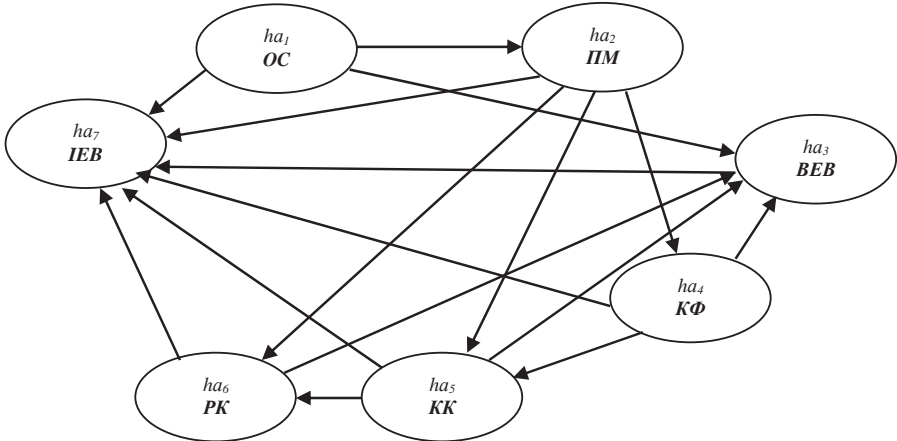


Рис. 1. Граф зв'язків між критеріями якості сприйняття інформації в електронних виданнях

Використовуючи правило [6], на основі отриманого графа зв'язків будемо бінарну матрицю залежності  $A$  для множини вершин  $H_a$  наступним чином:

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо критерій (вершина) залежить від критерію (вершини); } \\ 0, \text{ якщо критерій (вершина) не залежить від критерію (вершини). } \end{cases} \quad (2)$$

Для зручності матрицю  $A$  розмірності  $7 \times 7$  елементів помістимо в табл. 1, додавши до неї інформаційний рядок і стовпчик з назвами критеріїв.

Таблиця 1

Бінарна матриця залежності  $A$  для множини вершин  $H_a$

		1	2	3	4	5	6	7
		ОС	ПМ	ВЕВ	КФ	КК	РК	ІЕВ
1	ОС	0	0	0	0	0	0	0
2	ПМ	1	0	0	0	0	0	0
3	ВЕВ	1	0	0	1	1	1	0
4	КФ	0	1	0	0	0	0	0
5	КК	0	1	0	1	0	0	0
6	РК	0	1	0	0	1	0	0
7	ІЕВ	1	1	1	1	1	1	0

Отримавши матрицю залежності  $A$  переходимо до формування матриці досяжності.

Для цього слід сформувати бінарну матрицю  $(I+A)$ , де  $I$  – одинична матриця і підносимо на деяку ступінь  $k$ , при якій виконується рівність:

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

Практично її побудова зводиться до заповнення таблиці 2, подібної до наведеної вище, бінарні елементи якої визначаються за таким правилом:

$$b_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо відома можливість;} \\ 0, & \text{в іншому випадку.} \end{cases} \quad (4)$$

Таблиця 2

Матриця досяжності для множини вершин  $H_a$

		1	2	3	4	5	6	7
		ОС	ПМ	ВЕВ	КФ	КК	РК	ІЕВ
1	ОС	1	0	0	0	0	0	0
2	ПМ	1	1	0	0	0	0	0
3	ВЕВ	1	1	1	1	1	0	0
4	КФ	1	1	0	1	0	0	0
5	КК	1	1	0	1	1	0	0
6	РК	1	1	0	1	1	1	0
7	ІЕВ	1	1	1	1	1	1	1

Вершина  $H_i$  досягається з вершини  $H_j$ , якщо в графі (рис.1.) існує шлях, який приводить з вершини  $H_i$  до вершини  $H_j$ . Така вершина називається досяжною. Позначимо підмножину подібних вершин через  $S(H_i)$ . Якщо вершина  $H_i$  досягає вершини  $H_j$ , то вона є її попередницею. Нехай сукупність вершин-попередниць утворює підмножину  $P(H_i)$ . Остаточню перетин підмножин вершин досяжних і вершин-попередниць, тобто підмножина:

$$R(H_i) = S(H_i) \cap P(H_i), \quad (5)$$

вершини якої не досягаються з будь-якої з вершин множини  $H_i$ , що залишилися, визначає певний рівень ієрархії пріоритетності дії критеріїв, віднесених до цих вершин. Додатковою умовою при цьому є забезпечення рівності

$$P(H_i) = R(H_i) \quad (6)$$

Виконання сукупності вищеописаних дій дає перший рівень (найвищий з точки зору важливості впливу на досліджуваний процес) ієрархії критеріїв. Для визначення його на підставі попередньої матриці будемо табл. 3.

Таблиця 3.

## Рівні пріоритетності критеріїв першої ітерації

$I$	$S(H_i)$	$P(H_i)$	$S(H_i) \cap P(H_i)$
1	1,2,3,4,5,6,7	1	1 ←
2	2,3,4,5,6,7	1,2	2
3	3,7	1,2,3,4,5	3
4	3,4,5,6,7	1,2,4	4
5	3,5,6,7	1,2,4,5	5
6	6,7	1,2,4,5,6	6
7	7	1,2,3,4,5,6,7	7

Другий стовпчик цієї таблиці – номери одиничних елементів відповідних рядків матриці досяжності, третій – номери одиничних елементів стовпчиків даної матриці. Рівність (5) виконується для 1-го («операційна система») критерію. Згідно з методом аналізу ієрархій [99, с. 25], цей критерій належать до найвищого рівня пріоритетності впливу на якість сприйняття інформації в електронних виданнях. Далі з табл. 3. вилучаємо 1-й рядок, а в 2-7-му викреслюємо цифру 1. Одержимо табл. 4.

Таблиця 4

## Рівні пріоритетності зовнішніх факторів другої ітерації

$I$	$S(H_i)$	$P(H_i)$	$S(H_i) \cap P(H_i)$
2	2,3,4,5,6,7	2	2 ←
3	3,7	2,3,4,5	3
4	3,4,5,6,7	2,4	4
5	3,5,6,7	2,4,5	5
6	6,7	2,4,5,6	6
7	7	2,3,4,5,6,7	7

З отриманих результатів таблиці 4 слідує, що рівність (5) виконується для критерію 2, який відображає вплив параметрів монітора та визначає наступний рівень ієрархії. Відтак з табл. 4 видаляємо 2-й рядок, а в 2-7-му – цифру 2 і одержимо табл. 5.

Таблиця 5

## Рівні пріоритетності критеріїв третьої ітерації

$I$	$S(H_i)$	$P(H_i)$	$S(H_i) \cap P(H_i)$
3	3,7	3,4,5	3
4	3,4,5,6,7	4	4 ←
5	3,5,6,7	4,5	5
6	6,7	4,5,6	6
7	7	3,4,5,6,7	7

У третій ітерації черговий рівень утворює критерій 4 («колір фону електронних видань»). Відтак з табл. 5 видаляємо 4-й рядок, а в 3,5-7-му – цифру 4 та одержимо табл. 6. В четвертій ітерації рівність ( $R(H_i) = S(H_i) \cap P(H_i)$ ) виконується для критерію 5 («колір контенту електронних видань»), а в п'ятій ітерації – для критеріїв 3 («види електронних видань») і 6 («розмір контенту») (табл. 7).

Таблиця 6

Рівні пріоритетності критеріїв четвертої ітерації

$I$	$S(H_i)$	$P(H_i)$	$S(H_i) \cap P(H_i)$
3	3,7	3,5	3
5	3,5,6,7	5	5 ←
6	6,7	5,6	6
7	7	3,5,6,7	7

Далі з табл.6 видаляємо 5-й рядок, а в 3, 6, 7-му – цифри 5 та одержимо табл. 7.

Таблиця 7

Рівні пріоритетності критеріїв п'ятої ітерації

$I$	$S(H_i)$	$P(H_i)$	$S(H_i) \cap P(H_i)$
3	3,7	3	3 ←
6	6,7	6	6 ←
7	7	3,6,7	7

Основним для розв'язання даного дослідження є достовірний вибір критеріїв, які впливають на якість сприйняття інформації в електронних виданнях з фактичними відношеннями між ними, які встановлюються експертним способом. Будь-яка зміна кількості та змісту критеріїв може спонукати до модифікації отриманої моделі.

Таким чином, розташувавши критерії за визначеними рівнями, одержимо ієрархічно структуровану модель (рис. 2), що імітує пріоритетність їх впливу на процес сприйняття інформації в електронних виданнях.

Даний спосіб подання ієрархії критеріїв якості сприйняття інформації в електронних виданнях відображає, як пріоритетність критеріїв на нижніх рівнях ієрархії впливу на пріоритетність критеріїв на верхніх рівнях. Ця модель показує, що найважливішим критерієм якості сприйняття інформації сприйняття інформації в електронних виданнях є операційна система. Не менш важливим є параметри монітора. З отриманих результатів, найменш критичним критерієм для якості сприйняття інформації в цій ієрархії є інтерфейс електронного видання. Отже дотримуючись якісного забезпечення критеріїв вищих рівнів можна забезпечити достатню якість сприйняття інформації в електронних виданнях.

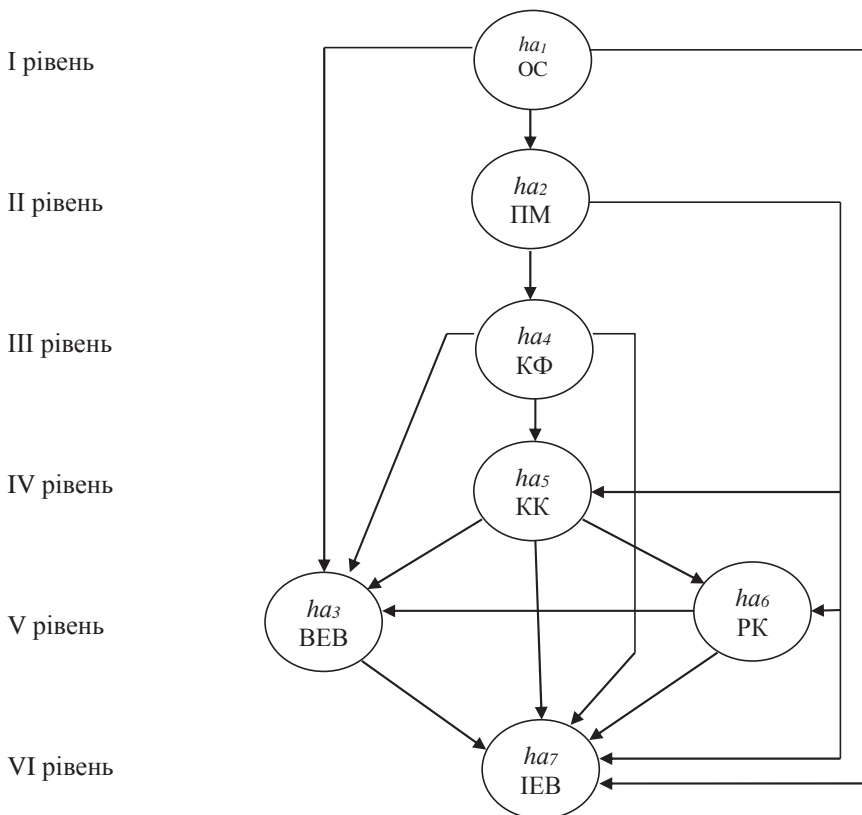


Рис. 2. Модель ієрархії впливу критеріїв на процес сприйняття інформації в електронних виданнях

Дане моделювання дає можливість дизайнеру більш простіше визначити пріоритети під час розробки електронних видань. На основі даних моделей є можливість здійснювати їх подальшу оптимізацію для певних програм за допомогою, яких є можливість автоматизувати процес створення електронних видань.

1. *Малиновський Б.* Відоме і невідоме в історії інформаційних технологій в Україні./ Б. Малиновський. – К.: Видавничий дім «Академперіодика», 2001. – 214 с.
2. Підбірка етапних керівних документів щодо становлення державної інформатизації в Україні на Урядовому порталі. [Електронний ресурс] – Режим доступу : [kmu.gov.ua/control/uk/publish/printable\\_article?art\\_id=1547189](http://kmu.gov.ua/control/uk/publish/printable_article?art_id=1547189)
3. *Лисенко В.* Особливості електронних видань. / В. Лисенко / Друкарство № 4 (57) липень-серпень 2004, стор. 41-43.
4. *Закревська О.* Електронні видання: процеси стандартизації і проблеми бібліографічного опису. / О.Закревська // Наукові записки Інституту журналістики. – К., 2006.



5. Сприйняття. [Електронний ресурс] – Режим доступу : [\\_ http://uk.wikipedia.org/wiki/](http://uk.wikipedia.org/wiki/)  
6. *Лямець В.І.* Системний аналіз. / В.І. Лямець, А.Д. Тевяшев / Вступний курс. – 2-е видання. – Харків: ХНУРЕ, 2004. – 448с.

*Поступила 19.02.2014р.*

УДК 655.28.022.2

Б.М.Гавриш<sup>1</sup>, О.В.Тимченко<sup>1 2</sup>

## **КЛАСИФІКАЦІЯ І АНАЛІЗ ФУНКЦІЙ ПРОЦЕСОРІВ РАСТРОВИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ**

**Анотація.** У роботі розглянуті основні функції процесорів растрових перетворень, проведена їх класифікація, проаналізовані основні параметри.

**Ключові слова.** Растрування, лініатура, кольоропроба, кольорокорекція, процесор растрових перетворень.

**Abstract.** The paper describes the main features of processors raster transformation carried out the classification, analyzed the main parameters.

**Keywords.** Screening, lineature, proof, color correction, transformation of raster processor.

### **Вступ**

Процесор растрових перетворень (ПРП) – процес або пристрій для перетворення зображень в придатний для друкування формат. Це програма, що перетворює графічні зображення, які поступають на її вхід, в растрові дані, для наступного друкування на заданому пристрої (фотоскладальний автомат, принтер, плотер і т.д). Це складний програмний комплекс, тісно інтегрується з операційною системою, і проінстальований як один з принтерів мережі [1].

При поступленні завдання (від однієї з робочих станцій мережі або з цієї ж машини), проводиться інтерпретація PostScript - даних, що поступили на вхід растрового процесора, у вихідний формат даних, в якому друкує заданий вивідний пристрій – фотоскладальний автомат або плотер. Завдання растрового процесора – зробити растрування усіх графічних елементів публікації, і перетворити півтонові, штрихові, растрові, векторні і шрифтові елементи на вихідний растр, який буде надрукований на вивідному пристрої, чи то принтер або фотоскладальний автомат.

---

<sup>1</sup> Українська академія друкарства

<sup>2</sup> Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie