

УДК: 655.244.07

**С. П. Васюта**

*Українська академія друкарства*

## **МОДЕЛЬ КРИТЕРІЇВ ЗРУЧНОСТІ ЧИТАННЯ ТЕКСТОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ЕЛЕКТРОННИХ ВИДАВНИЦТВАХ**

*На основі проаналізованих критеріїв, які впливають на зручність читання тексту в електронних виданнях, розробляється граф взаємозв'язків між критеріями, які ієрархічно впорядковані за пріоритетністю впливу на процес моделювання оформлення тексту в електронних виданнях.*

***Електронне видання, шрифт, зручність читання, теорія графів, метод системного аналізу***

Зручність читання шрифту є одним з основних показників для текстових та універсальних шрифтів. Під час дослідження цього питання з'явилися різні визначення терміна «зручність читання». Також немає точності, щодо розуміння об'єкта зручності читання: шрифту, як переліку окремих літер, тексту набраного певним шрифтом чи цілої шпальти тексту. Наприклад, Д. Вендт визначив зручність читання (readability) «як відповідність між читацькими очікуваннями, зумовленими семантикою, синтаксисом і дизайном тексту, з одного боку, і його дійсним втіленням — з іншого». [1, 6].

У поліграфічній галузі постійно актуальним є питання необхідності розділити зручність читання гарнітури і зручність читання матеріалу, відображеного на екрані чи надрукованого на аркуші паперу [3].

На перший погляд ідентичні визначення «зручність читання шпальти тексту» та «зручність читання шрифту» мають суттєві відмінності. Характеристики шрифту впливають на якість шпальти тексту, проте іноді висока якість шрифту понижується поганою шпальтою тексту. Вважається, що неправильний вибір параметрів складання тексту (довжина рядка, розмір інтерліньяжу, кегель шрифту) може значно погіршити зручність читання шрифту. І навпаки, зміною параметрів шпальти тексту нерозбірливого шрифту майже неможливо поліпшити зручність читання. Проте деякі дизайнери дотримуються думки, що «самий гірший шрифт не може бути важким для читання, тому що вся справа у поганій верстці шрифту» [7].

Згідно з думкою А. Кудрявцева, на зручність читання шпальти тексту впливає співвідношення між кеглем і довжиною рядка, інтерліньяжем, співвідношення шпальти тексту до полів сторінки і формату видання, багатьох інших чинників, які є частиною мистецтва типографіки [3].

Отже, можна дійти висновку, що зручність читання складається з розпізнавання шрифту і залежить від графічних особливостей будови шрифту, а також є складовою частиною зручності читання шпальти тексту, до якої входять усі параметри оформлення тексту.

Аналіз критеріїв за ступенем впливу на зручність читання текстової

інформації в електронних виданнях уможливив їх групування і виокремлення узагальнених критеріїв, які мають відношення до проблем якісного сприйняття тексту в електронних виданнях.

Постановку та розв'язання подібної задачі здійснено з використанням засобів теорії графів та методів системного аналізу. Результатом є розроблення ієрархічної графічної моделі пріоритетного впливу критеріїв сприйняття текстів в електронних виданнях. Важливим для цієї задачі є експертний вибір критеріїв, суть яких пов'язана з якісним сприйняттям тексту в електронних виданнях.

Нехай сукупність критеріїв становить деяку множину  $H = \{h_1, h_2, \dots, h_n\}$ . Виберемо з цієї сукупності підмножину  $H_1 \in H$  найсуттєвіших критеріїв. Для наочності доповнимо математичне позначення критерію його мнемонічною назвою:

$h_1$  — гарнітура шрифту — ГШ;

$h_2$  — кегель шрифту — КШ;

$h_3$  — довжина рядка — ДР;

$h_4$  — інтерліньяж шрифту — ІШ;

$h_5$  — насиченість шрифту — НШ;

$h_6$  — накреслення шрифту — НАШ;

$h_7$  — колір текстового оформлення електронного видання — КТ;

$h_8$  — швидкість читання тексту електронного видання — ШЧ;

$h_9$  — складність тексту електронного видання — СТ;

$h_{10}$  — колір фону електронного видання — КФ;

$h_{11}$  — розмір текстового блоку електронного видання — РТБ;

$h_{12}$  — види електронних видань — ВЕВ;

$h_{13}$  — параметри вивідного пристрою — ПВП.

Підмножину критеріїв  $H_1$  та можливий взаємовплив між ними подамо у вигляді орієнтованого графа (рис. 1). У вершинах графа розмістимо елементи підмножини  $H_1$ , а дуги з'єднуватимуть суміжні вершини  $(h_i, h_j)$ , для яких визначено зв'язок, що вказує на залежність критерію  $h_i$  від критерію  $h_j$ . Наприклад, гарнітура шрифту суттєво залежить від типографічних параметрів, а саме кегель шрифту і накреслення, важливим є тип видання та параметри пристрою, з якого читається електронне видання.



7	КТ	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
8	ШЧ	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
9	СТ	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
10	КФ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	РТБ	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	ВЕВ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	ПВП	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

З використанням матриці  $H$  будемо матрицю досяжності наступним способом. Формується бінарна матриця

$$(I + B)^{k-1} \leq (I + B)^k = (I + B)^{k+1}$$

Насправді, її побудова зводиться до заповнення таблиці, подібної до вищезазначеної, бінарні елементи визначаються за таким правилом:

$$d_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо з вершини } i \text{ можна потрапити в } j \\ 0, \text{ в іншому випадку} \end{cases}$$

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		ГШ	КШ	ДР	ІШ	НШ	НАШ	КТ	ШЧ	СТ	КФ	РТБ	ВЕВ	ПВП
1	ГШ	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2	КШ	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	ДР	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
4	ІШ	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	НШ	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
6	НАШ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	КТ	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
8	ШЧ	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
9	СТ	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
10	КФ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
11	РТБ	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
12	ВЕВ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13	ПВП	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Вершину  $h_i$  називають досягнутою з вершини  $h_j$ , якщо в орієнтованому графі існує шлях з  $h_j$  до  $h_i$ . Позначимо підмножину досягнутих вершин через

$R(h_j)$ . Вершину  $h_j$  називають попередницею вершини  $h_i$ , якщо можливе досягнення  $h_i$  із  $h_j$ . Позначимо підмножину вершин попередниць через  $A(h_j)$ .

Перетин підмножин вершин досягнутих та вершин попередниць буде підмножина

$$A(h_i) = R(h_i) \cap A(h_i) \quad (1)$$

Множина тих вершин  $A(h_j) = R(h_j) \cap A(h_j)$ , для яких виконується умова недосяжності з будь-якої з вершин, що залишилися множини  $N$  може бути визначена як рівень ієрархії.

Складаємо таблицю з елементами  $h_j$ ,  $R(h_j)$ ,  $A(h_j)$  і  $R(h_j) \cap A(h_j)$ . Для формування підмножини  $R(h_j)$  із  $i$ -го рядка матриці досяжності вписуються номери тих елементів, які мають одиниці. Для формування підмножини  $A(h_j)$  з  $i$ -го стовпця матриці досяжності вписуються номери тих елементів, які мають одиниці. Підмножина  $R(h_j) \cap A(h_j)$  формується як логічний перетин елементів підмножин  $R(h_j)$  і  $A(h_j)$  [4].

Таблиця 1

$h_i$	$R(h_j)$	$A(h_j)$	$R(h_j) \cap A(h_j)$
1	1, 2, 6, 13	1, 3, 5, 7, 8, 9	1
2	2, 13	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11	2
3	1, 2, 3, 5, 6, 13	3, 8, 9, 11	3
4	2, 4, 13	4, 8, 9, 11	4
5	1, 2, 5, 6, 13	3, 5, 7, 8, 9	5
6	6	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9	6
7	1, 2, 5, 6, 7, 13	7, 8, 9	7
8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13	8	8 ←
9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13	9	9 ←
10	10, 12, 13	8, 9, 10	10
11	2, 3, 4, 11, 13	8, 9, 11	11
12	12, 13	8, 9, 10, 12	12
13	13	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	13

Як видно з таблиці, на першій ітерації рівність  $A(h_j) = R(h_j) \cap A(h_j)$  виконується для елементів 8 і 9. Ці елементи відповідають критеріям швидкості читання і складності тексту. Отже, вони є елементами першого рівня ієрархії, який вважатимемо критерієм найнижчого рівня пріоритетності впливу на якість зручності читання тексту в електронних виданнях.

Вилучаємо з табл. 1 рядки з номерами 8 і 9, а в другому стовпці викреслюємо цифри 8 і 9. На основі цього отримаємо нову таблицю для другої ітерації. Вона матиме такий вигляд:

Таблиця 2

$h_i$	$R(h_i)$	$A(h_i)$	$R(h_i) \cap A(h_i)$
1	1, 2, 6, 13	1, 3, 5, 7	1
2	2, 13	1, 2, 3, 4, 5, 7, 11	2
3	1, 2, 3, 5, 6, 13	3, 11	3
4	2, 4, 13	4, 11	4
5	1, 2, 5, 6, 13	3, 5, 7	5
6	6	1, 3, 5, 6, 7	6
7	1, 2, 5, 6, 7, 13	7	7 ←
10	10, 12, 13	10	10 ←
11	2, 3, 4, 11, 13	11	11 ←
12	12, 13	10, 12	12
13	13	1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13	13

У табл. 2 рівність (1) виконується для елементів з номерами 7, 10, 11. Ці елементи відповідають критеріям кольору тексту, кольору фону і розміру текстового блока в електронних виданнях. Відповідно вони є елементами другого рівня ієрархії.

Аналогічно до табл. 1 з табл. 2 видаляємо рядки з номерами 7, 10, 11 і з другого стовпця викреслюємо цифри 7, 10, 11. Складаємо нову таблицю, яка виглядатиме:

Таблиця 3

$h_i$	$R(h_i)$	$A(h_i)$	$R(h_i) \cap A(h_i)$
1	1, 2, 6, 13	1, 3, 5	1
2	2, 13	1, 2, 3, 4, 5	2
3	1, 2, 3, 5, 6, 13	3	3 ←
4	2, 4, 13	4	4 ←
5	1, 2, 5, 6, 13	3, 5	5
6	6	1, 3, 5, 6	6
12	12, 13	12	12 ←
13	13	1, 2, 3, 4, 5, 12, 13	13

У табл. 3 рівність (1) виконується для елементів з номерами 3, 4, 12. Ці елементи відповідають наступним критеріям довжині рядка тексту, інтерльньюжу електронних видань, а також виду електронного видання. Відповідно вони є елементами третього рівня ієрархії.

Аналогічно попереднім діям, виконавши подальші ітерації (табл. 4–6) отримаємо: для четвертого рівня — елемент 5, який відповідає критерію

насиченості тексту; для п'ятого рівня — 1, який відповідає критерію гарнітури шрифту; для шостого рівня — елементи 2 і 6, які відповідають критеріям кеглю і накресленню шрифту; для сьомого рівня — 13, який відповідає критерію параметрам вивідного пристрою для електронних видань. Отже, отримаємо ієрархічно структуровану модель (рис. 2), що встановлює пріоритетність впливу розглянутої сукупності критеріїв на зручність читання тексту в електронних виданнях.

Таблиця 4

$h_i$	$R(h_i)$	$A(h_i)$	$R(h_i) \cap A(h_i)$
1	1, 2, 6, 13	1, 5	1
2	2, 13	1, 2, 5	2
5	1, 2, 5, 6, 13	5	5 ←
6	6	1, 5, 6	6
13	13	1, 2, 5, 13	13

Таблиця 5

$h_i$	$R(h_i)$	$A(h_i)$	$R(h_i) \cap A(h_i)$
1	1, 2, 6, 13	1	1 ←
2	2, 13	1, 2	2
6	6	1, 6	6
13	13	1, 2, 13	13

Таблиця 6

$h_i$	$R(h_i)$	$A(h_i)$	$R(h_i) \cap A(h_i)$
2	2, 13	2	2 ←
6	6	6	6 ←
13	13	2, 13	13

Основним для розв'язання поставленого завдання є вибір критеріїв зручності читання тексту в електронних виданнях з фактичними відношеннями між ними, які встановлюються експертним способом. Зміна кількості та змісту критеріїв може спричинити модифікацію моделі. Реалізація цього методу забезпечується на основі використання наявних надбань системного аналізу, теорії моделювання та методології дослідження і розв'язання проблем. Подання ієрархічної моделі має такий вигляд:

Для опрацювання складної системи недостатньо розбити її на частини, потрібно ці частини організувати певним чином, а саме — як ієрархічні структури. Якщо розглянути множину елементів з певною кількістю взаємозв'язків між ними, то важливо знати ієрархічну структуру цієї множини з розміщенням елементів за рівнями з більшим або меншим домінуванням одних елементів над іншими.

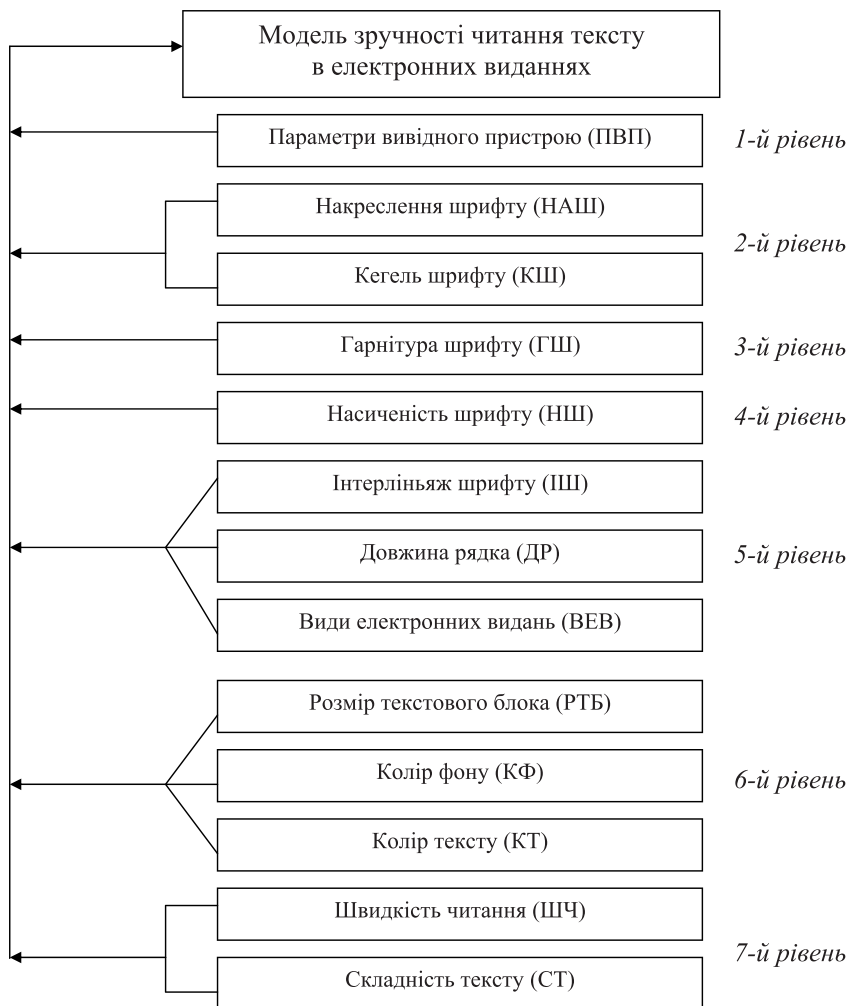


Рис. 2. Модель ієрархії критеріїв зручності читання тексту в електронних виданнях

Такий спосіб подання ієрархії критеріїв зручності читання тексту в електронних виданнях відображає, як пріоритетність критеріїв на нижніх рівнях ієрархії впливає на пріоритетність критеріїв на верхніх рівнях. Ця модель показує, що найважливішим критерієм зручності читання тексту є параметри вивідного пристрою (формат, роздільна здатність тощо), який забезпечує якісну візуалізацію тексту на екрані. Не менш важливими є типографічні критерії — це кегель і накреслення шрифту, які є основними показниками гарнітури (малюнку) шрифту. Якісний підбір типографічних параметрів шрифту для кожного виду вивідного пристрою забезпечить зручність читання і сприйняття тексту з екрана або монітора. Найменш критичними критеріями для зручності читання тексту в цій ієрархії виявилися складність тексту і швидкість читання, а також кольорове оформлення тексту і



фону. Отже, при якісному забезпеченні критеріїв вищих рівнів можна забезпечити зручність читання і сприйняття тексту в електронних виданнях.

За допомогою такого моделювання критеріїв дизайнеру буде простіше визначити пріоритети під час розробки текстового наповнення видання для різних носіїв. На основі таких моделей можна здійснити їх подальшу оптимізацію для створення відповідних програм, за допомогою яких автоматично здійснювати проектування оформлення тексту в електронних виданнях.

1. Каров П. Шрифтовые технологии. Описание и инструментарий / П. Каров. — М., 2001
2. Клеппер М. Л. Практическое руководство по цифровой печати / М. Л. Клеппер. — М., 2003.
3. Кудрявцев А. И. Шрифт: история, теория, практика / А. И. Кудрявцев. — М., 2002.
4. Лямець В. І. Системний аналіз: вступний курс. — 2-е вид., переробл та допов. / В. І. Лямець, А. Д. Тевяшев. — Х. : ХНУРЕ, 2004.
5. Сеньківський В. М. Модель ієрархії критеріїв якості книжкових видань / В. М. Сеньківський // Наукові записки УАД. — 2007. — Вип. 11. — С. 73–80.
6. Токарь О. В. Удобочитаемость современных текстовых шрифтов. — Мн. : Современная школа, 2007.
7. Феличи Дж. Типографика: шрифт, верстка, дизайн / Дж. Феличи. — СПб., 2004.

## **МОДЕЛЬ КРИТЕРИЕВ УДОБСТВА ЧТЕНИЯ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЯХ**

*Из перечня проанализированных критериев, влияющих на удобство чтения текста в электронных изданиях, разработан граф взаимосвязей между критериями, которые иерархически упорядочены по приоритетности влияния на процесс моделирования оформления текста в электронных изданиях.*

## **MODEL CRITERIA READABILITY OF TEXT INFORMATION IN ELECTRONIC PUBLICATIONS**

*Based on the analyzed criteria that affect the readability of text in electronic editions designed graph relationships between criteria that are hierarchically organized by prioritetnistly influence on the process modeling design text electronic editions.*

*Стаття надійшла 29.09.2011*

УДК 004

**О. В. Овсяк**

*Українська академія друкарства,*

*Львівська філія Київського національного університету культури і мистецтв*

## **РЕКУРЕНТНО-ДЕКОМПОЗИЦІЙНА МЕТОДОЛОГІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ**

*Описується створена рекурентно-декомпозиційна методологія побудови моделей інформаційних технологій і систем. На її основі побудовано структурну і функціональну рекурентно-декомпозиційні моделі інформаційної технології генерування програмного коду з формул алгоритмів.*

***Алгебра алгоритмів, метод, декомпозиція, модель, рекуренція***