УДК 004.5

ВПЛИВ ВІЗУАЛЬНОЇ ІЄРАРХІЇ ІНТЕРФЕЙСУ НА КОГНІТИВНЕ НАВАНТАЖЕННЯ КОРИСТУВАЧА

[1] І.С. ТАБАКОВА, [2]Г.В. ГЕРАЩЕНКО

[1]доц., кафедри МСТ ХНУРЕ

[2]магістр, кафедра МСТ, ХНУРЕ

Abstract. *The paper examines how the visual hierarchy of a user interface affects users' cognitive load. Recent eye-tracking studies are reviewed to compare how layout order, typography and contrast standards, and visual complexity influence search efficiency, attention and perceived effort. Pupil-based measures combined with subjective ratings are identified as the most reliable way to assess load in mobile and web interfaces. Practical design principles for reducing extraneous cognitive load are proposed.*

Keywords: *visual hierarchy, cognitive load, user interface, eye tracking, layout, visual complexity, UX design.*

Зі зростанням складності цифрових продуктів користувач змушений опрацьовувати дедалі більший обсяг інформації за обмежений час. Згідно з теорією когнітивного навантаження, ресурси робочої пам'яті обмежені, а загальне навантаження складається з внутрішнього (зумовленого складністю самого завдання), зовнішнього (зумовленого способом подання інформації) та доречного [1]. Саме зовнішнє навантаження дизайнер інтерфейсу може змінювати безпосередньо. Одним із головних інструментів для цього є візуальна ієрархія – упорядкування елементів за візуальною вагою (розмір, контраст, колір, розташування, угруповання), яке визначає, що користувач помічає першим і в якій послідовності сприймає вміст.

Мета роботи – узагальнити сучасні емпіричні дані про зв'язок візуальної ієрархії інтерфейсу з когнітивним навантаженням користувача та сформулювати практичні принципи проєктування.

Сучасні українські дослідження пов'язують зменшення зовнішнього навантаження з дотриманням стандартів щодо розміру шрифту, міжрядкового інтервалу, контрасту та чіткої візуальної структури; водночас вплив гарнітури чи кольорової схеми залежить від індивідуальних когнітивних відмінностей і досвіду користувача, тому оптимальним підходом є персоналізація й адаптивність інтерфейсу [1]. Окремо наголошується на конфлікті між традиційною візуальною ієрархією десктопних інтерфейсів і ергономікою зони досяжності великого пальця на мобільних пристроях [2]. Для вимірювання самого навантаження на смартфонах найінформативнішим показником виявився максимальний діаметр зіниці, тоді як дані недорогого ЕЕГ-пристрою MUSE 2 не дозволили надійно фіксувати його зміни; автори рекомендують поєднувати зіничні показники із суб'єктивними оцінками [3].

Табл. 1.

Порівняння проаналізованих досліджень

Джерело	Метод	Фактор інтерфейсу	Ключовий результат
1	Порівняльний аналіз публікацій і стандартів (WCAG 2.2)	Шрифт, інтервали, контраст, структура	Дотримання стандартів зменшує навантаження; оптимум – персоналізація
2	Критичний теоретичний огляд	Візуальна ієрархія та зона досяжності великого пальця	Класична ієрархія конфліктує з ергономікою мобільних пристроїв
3	Окулографія (Tobii), ЕЕГ (MUSE 2), смартфон	Зміни навантаження під час виконання завдань	Максимальний діаметр зіниці – найкращий індикатор; ЕЕГ малоінформативне
4	Окулографія, дашборди	Порядок розташування, положення головного графіка	Високий порядок покращує виконання; найкраще – головний графік ліворуч
5	Окулографія, 90 наборів даних	Візуальна складність банерів	Складні банери: на 9,09 % менше часу фіксації, вищі зусилля

Результати окремих досліджень порівняно в табл. 1. Упорядкованість компонування істотно впливає на ефективність: у дашбордах високий рівень порядку розташування покращував виконання завдань, а найкращим варіантом було розміщення головного графіка ліворуч за часткової симетрії решти блоків, причому ефект залежав від складності інтерфейсу [4]. Надмірна візуальна складність, навпаки, збільшує когнітивні зусилля: складні банери помічали лише на 0,84 % швидше, але вони отримували на 9,09 % менше часу фіксації погляду та на 4,79 % менше фіксацій, а прості банери оцінювали як привабливіші на 4,40 % [5].

Узагальнення результатів дає змогу сформулювати чотири принципи. По-перше, інтерфейс має містити один домінантний фокус уваги в зоні первинного сканування, наприклад головний елемент у лівій частині екрана. По-друге, споріднені елементи слід групувати за близькістю й спільною візуальною ознакою, дотримуючись стандартів контрасту та типографіки [1]. По-третє, кількість конкурентних акцентів потрібно обмежувати, оскільки надмірна складність збільшує зусилля й відволікає. По-четверте, ефективність ієрархії слід перевіряти поєднанням об’єктивних (рух очей, діаметр зіниці) і суб’єктивних показників [3], а в мобільних інтерфейсах – враховувати зону досяжності великого пальця [2]. Логіку цих залежностей подано на рис. 1.



Рис. 1. Концептуальна схема впливу візуальної ієрархії на когнітивне навантаження (узагальнення автора)

На практиці ці принципи можна застосовувати вже на етапі макета, до залучення користувачів. Для цього варіанти екрана порівнюють за кількістю конкурентних акцентів, наявністю єдиного домінантного елемента та послідовністю груп споріднених елементів, а найперспективніший варіант перевіряють із респондентами. Такий порядок дає змогу відсіяти очевидно перевантажені рішення без витрат на окулографію, залишаючи складні вимірювання для остаточної перевірки.

Отже, чітка візуальна ієрархія зменшує зовнішнє когнітивне навантаження, якщо вона спирається на впорядковане компонування, логічне групування елементів і стриману візуальну складність. Обмеженням наявних досліджень є невеликі вибірки та лабораторні умови; перспективою – перевірка наведених принципів на реальних прикладних інтерфейсах із поєднанням окулографії та суб’єктивних оцінок навантаження.

Список літератури

1. Салига, П., & Ситник, О. (2025). Дизайн інтерфейсу на основі теорії когнітивного навантаження. Деміург: ідеї, технології, перспективи дизайну, 8(2), 241–258. https://doi.org/10.31866/2617-7951.8.2.2025.347381

2. Ткаченко, Д. В., & Васильєва, О. С. (2025). Критичний огляд мобільного UX: теоретичні моделі, принципи дизайну і практичні обмеження. Теорія та практика дизайну, 4(38), 326–339. https://doi.org/10.32782/2415-8151.2025.38.1.37

3. Zhang, L., & Cui, H. (2022). Reliability of MUSE 2 and Tobii Pro Nano at capturing mobile application users’ real- time cognitive workload changes. Frontiers in Neuroscience, 16, Article 1011475. https://doi.org/10.3389/fnins.2022.1011475

4. Zhang, N., Zhang, J., Jiang, S., & Ge, W. (2024). The effects of layout order on interface complexity: An eye-tracking study for dashboard design. Sensors, 24(18), Article 5966. https://doi.org/10.3390/s24185966

5. Bočaj, N., & Ahtik, J. (2023). Effects of visual complexity of banner ads on website users’ perceptions. Applied Sciences, 13(24), Article 13317. https://doi.org/10.3390/app132413317