

УДК 621.396:004.89

**Anton Kostyuk<sup>1</sup>**, postgraduate

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-3107-9976> **e-mail:** 1999kostyukanton@gmail.com

**Serhiy Zaitsev<sup>1</sup>**, doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information and Computer Systems

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6643-917X> **e-mail:** Serza1979@gmail.com

**Vladyslav Vasylenko<sup>2</sup>**, candidate of Technical Sciences, acting head of Department of Information and Communication Technologies

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8156-1894> **e-mail:** vladvasilenko9@gmail.com

**Lilia Zaitseva<sup>2</sup>**, postgraduate

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0668-711X> **e-mail:** lili5990n@ukr.net

<sup>1</sup>National University «Chernihiv Polytechnic», Chernihiv, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Telecommunications and Global Information Space of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

## UX RESEARCH METHODS AND STRATEGIES IN THE DEVELOPMENT OF INTERACTIVE INTERFACES

**Abstract.** *This article reviews current methodologies and algorithms used in UX research for user interface design, leveraging technological advances.*

*UX research is essential in digital product design, although its approach varies depending on whether the product is new or established. For new products, research primarily involves beta testing to identify critical issues before launch. In contrast, research on existing products focuses on implementing and evaluating improvements to improve the user experience.*

*This article explores a number of UX research methods and algorithmic approaches used in the design of interactive interfaces, with a particular emphasis on understanding user goals, preferences, behaviors, and needs. An information system designed to store and process data served as a case study for practical evaluation.*

*The study involved real users performing specific tasks, such as completing purchase transactions and registration forms. These actions illustrated how well-executed UX research can lead to significant long-term savings in time and resources. According to Forrester Research, improving user experience can increase conversion rates by up to 400%, effectively doubling initial performance metrics. Early detection of design flaws during the development phase also helps minimize future project costs.*

*Overall, the study offers a comprehensive overview of methodologies and algorithms that improve the quality and effectiveness of UX research in the design of interactive systems. It highlights the critical role of user-centered design in creating intuitive graphical user interfaces (GUIs) and other software applications that meet user expectations and facilitate seamless interactions.*

**Keywords:** *interactive interfaces, UX research, GUI, database user interfaces.*

А.Ю. Костюк<sup>1</sup>, С.В. Зайцев<sup>1</sup>, В.М. Василенко<sup>2</sup>, Л.І. Зайцева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Національний університет «Чернігівська політехніка», м. Чернігів, Україна

<sup>2</sup>Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України, м. Київ, Україна

## МЕТОДИ ТА СТРАТЕГІЇ UX-ДОСЛІДЖЕННЯ В РОЗРОБЦІ ІНТЕРАКТИВНИХ ІНТЕРФЕЙСІВ

**Анотація.** У статті розглядаються сучасні методології та алгоритми, що застосовуються в UX-дослідженні для розробки користувацького інтерфейсу, з використанням технологічних досягнень.

UX-дослідження є важливим у дизайні цифрових продуктів, хоча його підхід залежить від того, чи є продукт новим, чи вже відомий. Для нових продуктів дослідження в першу чергу включає бета-тестування для виявлення критичних проблем перед запуском. На противагу цьому, дослідження існуючих продуктів зосереджені на впровадженні та оцінці покращень для поліпшення користувацького досвіду.

У цій статті досліджується ряд методів UX-дослідження та алгоритмічних підходів, що використовуються в розробці інтерактивних інтерфейсів, з особливим акцентом на розумінні цілей, уподобань, поведінки та потреб користувачів. Інформаційна система, розроблена для зберігання та обробки даних, слугувала тематичним дослідженням для практичної оцінки.

У дослідженні брали участь реальні користувачі, які виконували певні завдання, такі як завершення транзакцій покупок та реєстраційних форм. Ці дії проілюстрували, як добре виконане UX-дослідження може призвести до суттєвої довгострокової економії часу та ресурсів. За даними Forrester Research, покращення користувацького досвіду може збільшити коефіцієнти конверсії до 400%, фактично подвоївши початкові показники ефективності. Раннє виявлення недоліків дизайну на етапі розробки також сприяє мінімізації майбутніх витрат на проєкт.

Загалом, дослідження пропонує вичерпний огляд методологій та алгоритмів, які покращують якість та ефективність досліджень UX у проєктуванні інтерактивних систем. Воно підкреслює критичну роль орієнтованого на користувача дизайну у створенні інтуїтивно зрозумілих графічних інтерфейсів користувача (GUI) та інших програмних застосунків, що відповідають очікуванням користувачів та сприяють безперебійній взаємодії.

**Ключові слова:** інтерактивні інтерфейси, UX-дослідження, графічний інтерфейс користувача, користувацькі інтерфейси до баз даних.

[https:// doi.org/10.32347/2411-4049.2025.3.108-115](https://doi.org/10.32347/2411-4049.2025.3.108-115)

### Вступ

У сучасному світі дизайн відіграє життєво важливу та невіддільну роль у повсякденному житті людини. Щоб по-справжньому зрозуміти суть користувацького досвіду (UX), спочатку необхідно розширити тлумачення того, що охоплює «дизайн».

У сучасному конкурентному середовищі високоякісний дизайн є обов'язковим – це критично важливий компонент у встановленні ринкової переваги. Більше того, його вплив на повсякденне життя людей неможливо переоцінити. Сьогодні дизайн – це вже не просто засіб естетичного вираження

матеріальних та культурних цінностей; він став невід'ємною частиною соціального управління та впливу. Він формує сприйняття світу, зберігає традиції, сприяє інноваціям, підвищує комфорт та збагачує людський досвід, роблячи життя більш мирним та яскравим.

Фірмовий стиль має багатогранну структуру та широку сферу впливу. Як правило, добре розроблений фірмовий стиль виконує дві основні функції.

Значимість цього дослідження полягає в його зосередженості на вивченні методів та алгоритмів, що використовуються в UX-дослідженнях для створення інтерактивних користувацьких інтерфейсів. Проведення ретельного та ефективного UX-дослідження є важливим для розробки цифрових середовищ, які є одночасно інтуїтивно зрозумілими та зручними для користувача. Хоча більшість сучасних інтерфейсів значною мірою покладаються на графічні елементи з обмеженими можливостями взаємодії, інтерактивні інтерфейси виходять за рамки цього, включаючи додаткові режими комунікації, такі як голосове введення, візуальні підказки та тактильні реакції – функції, що відображають природне людське спілкування. Дизайнери повинні ретельно вибирати найефективніші канали для доставки різних типів інформації, залежно від контексту та потреб користувача.

Головною метою цього дослідження є аналіз та оцінка різних методологій та алгоритмів UX-дослідження для покращення процесу проектування та функціональності інтерактивних інтерфейсів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Nielsen Norman Group окреслює структуровану систему аналізу продукту, яка складається з семи основних етапів. До них належать встановлення чітких цілей вимірювання, вибір відповідних методів оцінки, збір базових даних, удосконалення дизайну продукту, проведення вимірювань після коригування, аналіз результатів та, за необхідності, оцінка рентабельності інвестицій (ROI) [1].

Важливо зазначити, що заключний етап повинен плавно переходити назад до четвертого етапу, щоб забезпечити безперервну оцінку встановлених показників. Глибоке розуміння цього процесу вимагає поглибленого аналізу кожного етапу окремо.

Вирішальним аспектом UX-дослідження є мета створення добре структурованого користувацького досвіду, оскільки він відіграє фундаментальну роль в успішному впровадженні програмного продукту.

**Мета роботи.** Метою статті є розробка та впровадження інформаційної системи для зберігання та обробки даних з одночасним інтегруванням UX-досліджень для покращення ефективності проектування інтерактивних інтерфейсів.

**Об'єктом дослідження** є процес UX-дослідження розробленої інформаційної системи для зберігання та обробки даних.

## **Виклад основного матеріалу дослідження**

Сучасні методи UX-досліджень побудовані на шкалі зручності використання системи (SUS). Це широко застосовуваний метод оцінки зручності використання продукту за допомогою стандартизованого опитування, де користувачі відповідають на 10 тверджень за 5-бальною шкалою Лікерта (1 – повна незгода, 5 – повна згода). Для розрахунку загального балу зручності використання відповіді обробляються за заздалегідь визначеною формулою:

для тверджень з непарними номерами 1 віднімається від оцінки користувача, тоді як для тверджень з парними номерами оцінка віднімається від 5. Загальна сума потім множиться на 2,5, отримуючи бал від 0 до 100 із середнім орієнтиром 68. Остаточний бал розраховується за такою формулою:

$$SUS = (Q1+Q3+Q5+Q7+Q9-Q2-Q4-Q6-Q8-Q10+20)*2.5, \quad (1)$$

де QN – це результат відповіді на N-те запитання за п'ятибальною шкалою.

Оцінка задоволеності клієнтів (CSAT) – це показник, який відображає задоволеність клієнтів на основі їхньої емоційної реакції. Цей показник зазвичай розраховується за допомогою шкали оцінювання, де кінцеве значення виражається у відсотках. Формула для розрахунку така

$$NPS = C/Q*100\%, \quad (2)$$

де С – кількість клієнтів, задоволених продуктом (які поставили йому оцінку 4 або 5), Q – загальна кількість проведених опитувань.

Ті, хто має оцінки від 7 до 8, є «нейтральними». Але «критики» дають оцінку не вище 6. Для розрахунку значення прийнято використовувати формулу:

$$CSAT=((Qp-Qc)/Qr)*100\%, \quad (3)$$

де Qp – загальна кількість «промоутерів», Qc – загальна кількість «критиків», Qr – загальна кількість усіх учасників опитування.

Підсумковий бал може коливатися від -100% до 100%. Цей показник зазвичай використовується як альтернатива шкалі зручності.

Методологія включає 4 питання про простоту продукту та особливості функціоналу. Якщо методологія UMUX / UMUX-Lite (Usability Metrics for User Experience) використовує 7-бальну шкалу, кінцеве значення можна розрахувати за формулою:

$$UMUX = (Q1+Q3-Q2-Q4+12)/24*100\%, \quad (4)$$

де QN – це результат відповіді на N-те питання за семибальною шкалою.

Єдиний показник зручності використання – це складений показник, який включає шість різних значень зручності використання. Застосовуючи певну формулу, отримується кінцевий бал від 1 до 10. Однак цей підхід не є загальноприйнятим через різні інтерпретації серед аналітиків. Наприклад, Microsoft проводила дослідження протягом 2,5 років [6], але остаточної та універсально застосовної метрики не вдалося встановити через розбіжності в перспективах оцінювання.

На практиці вищезгадані показники зручності використання залишаються основними інструментами для дослідження UX. Удосконалення продукту проводяться на основі висновків, отриманих з цих показників, але точні розрахунки можна виконати лише після збору вичерпних даних.

Після цього етапу наступний крок включає оцінку результатів дослідження, які містять порівняння продуктів, оцінку функцій, рейтинги метрик та аналітичні методології. Третій етап зосереджений на зборі основних показників зручності використання, визначених на попередньому етапі.

Для демонстрації можливостей UX-досліджень у розробці користувацьких інтерфейсів було обрано інформаційну систему для зберігання та обробки даних. Система працює на рівні капсули класів, де застосовується динамічна маршрутизація для ідентифікації та класифікації ознак.

Проект розроблено на Java, що забезпечує зберігання та обробку даних шляхом синхронізації з базою даних SQLite. В результаті система забезпечує такі функції:

- 1) Авторизація користувача в системі.
- 2) Реалізація інтерфейсів клієнтів для взаємодії.
- 3) Передача даних, що зберігаються у форматі JSON.
- 4) Отримання даних, що зберігаються в базі даних, у SQLite на запит клієнта.

Окрім стандартних операцій, таких як введення даних, модифікація, аналіз та перегляд, система також підтримує:

- Калькулятор ціни продукту для оцінки вартості.
- Відображення пов'язаних продуктів в одному файлі.

Graphical User Interface (GUI) API реалізовано за допомогою Java Abstract Window Toolkit (AWT), розширеного розширеннями TV. Пакет java.awt надає платформо-незалежний API користувацького інтерфейсу, що дозволяє Java-застосункам генерувати графічний вивід та обробляти взаємодію з користувачами. Фреймворк AWT забезпечує сумісність між різними платформами. На рисунку 1 ілюструється ієрархія успадкування віджетів AWT.

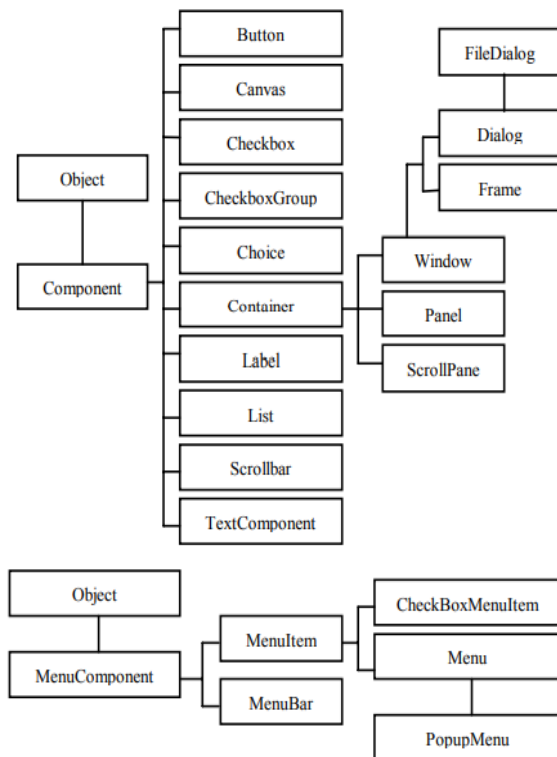


Рисунок 1. Зв'язок успадкування віджетів AWT

Для створення сучасного інтерактивного інтерфейсу програми було обрано певні компоненти AWT (Abstract Window Toolkit) як приклади резидентного набору віджетів графічного інтерфейсу для телеприставок. Серед потенційних кандидатів для реалізації є Button, Checkbox, CheckboxGroup, Dialog, Label, Panel, TextArea, TextComponent та TextField.

Основна перевага використання резидентних віджетів інтерфейсу користувача полягає в їхній здатності оптимізувати продуктивність у мережах з обмеженою пропускною здатністю. Такий підхід дозволяє програмам ефективно масштабуватися без необхідності значних зусиль з переробки.

Компоненти AWT класифікуються як важкі компоненти, тобто вони покладаються на нативні елементи графічного інтерфейсу для рендерингу. Такий дизайн забезпечує нативний інтерфейс, але вимагає додаткових класів Java та платформи-специфічних класів, що робить їх більш ресурсоємними. Ще одним обмеженням є їхня непрозорість, яка обмежує їхню здатність створювати прозорі або непрямокутні компоненти.

Щоб подолати ці обмеження, Java Swing був представлений як більш просунутий інструментарій графічного інтерфейсу. На відміну від AWT, компоненти Swing є легкими, тобто вони не залежать від нативних аналогів і можуть визначати свій власний зовнішній вигляд. Це забезпечує узгоджений вигляд та поведінку на різних платформах. Однак велика кодова база Swing робить його менш придатним для середовищ з обмеженими ресурсами, таких як телеприставки.

Провідні технологічні компанії, такі як Microsoft, Apple та Google, розробили власні стандарти дизайну інтерфейсу користувача (Рисунок 2), щоб підтримувати мінімальний рівень якості та запобігати критичним помилкам дизайну інтерфейсу. Ці стандарти надають розробникам рекомендації, які допомагають створювати інтуїтивно зрозумілі, зручні для користувача та відповідають найкращим галузевим практикам [10].

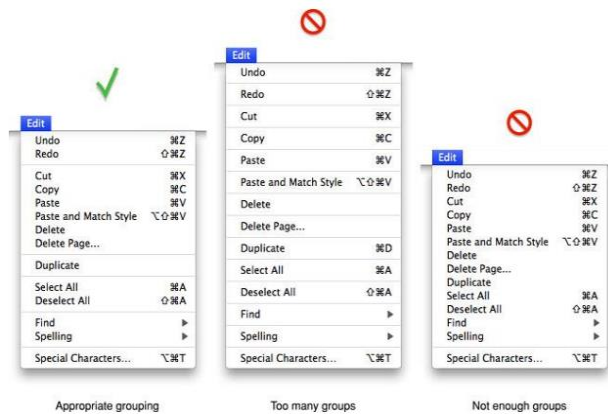


Рисунок 2. Приклад однорідності інтерфейсу з угоди Apple

У складних застосунках забезпечення функціональної повноти іноді може суперечити обмеженням, що накладаються стандартами дизайну інтерактивного інтерфейсу користувача. Протягом виконання програми створюється структура даних – словник компонентів, де кожен ключ представляє назву компонента, а відповідне значення зберігає посилання на цей компонент.

Таким чином, результати підтверджують наукову та прикладну цінність запропонованого підходу, а також відкривають перспективи його подальшої інтеграції у практичні інформаційні системи.

## Висновки

У даній роботі запропоновано та реалізовано UX-дослідження в інформаційній системі збереження та обробки інформації, де цінність продукту визначається не лише безпомилковим вирішенням проблем, але й простотою та зручністю використання програми. Навіть функціональний та зручний додаток може залишитися невикористаним, якщо він викликає негативні емоції у користувачів, оскільки це знижує ефективність та збільшує ймовірність помилок. Добре розроблений, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс значно підвищує зручність використання, забезпечуючи максимальну комфортність. Дослідження продемонструвало, що комерційний успіх безпосередньо пов'язаний з простотою використання, чого можна досягти завдяки ретельно розробленому та інтуїтивно зрозумілому користувацькому інтерфейсу.

Процес дослідження проводився за структурованим підходом:

1. Початковий аналіз – оцінка поточного стану інтерфейсу користувача.
2. Огляд літератури – вивчення існуючих досліджень з розробки інтерфейсу користувача.

3. Методи дослідження UX – аналіз алгоритмів та підходів до дослідження UX.

4. Проєктна документація – запис процесу проєктування в пояснювальній записці.

Подальші дослідження можуть розширити цю роботу, проаналізувавши альтернативні методи дослідження UX та розробивши нові стратегії для інтеграції досліджень у різні сфери проєктів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

1. Williams, R. (2018). Design for Non-Designers (V. Ovchinnikov, Trans.). Symbol-Plus.
2. Williams, R. (2018). Design Studio (V. Ovchinnikov, V. Timokhin, Trans.). Symbol-Plus.
3. Simons, J. (2018). The Designer's Handbook. Illustration processing (A.V. Bankrashkov, Trans.). AST; Astrel.
4. Twemlow, E. (2018). Graphic design. Corporate identity, latest technologies and cative ideas. AST.
5. Vneeler, A. (2017). Design Brand Identities: An Essential Guide for the World Branding Team. Wiley.
6. Cooper, A. (2009). Psychiatric hospital in the hands of patients.
7. Napoles, V. (2019). Corporate Identity Design. Wiley.
8. Lupton, E. (2018). Graphic Design: The New Basics. Princeton Architectural Press.
9. Belch, G. E. (2018). Advertising and Promotion: An Integrated Marketing Communications Perspective (10th ed.). McGraw-Hill.
10. Gothelf, J. (2018). Lean UX: Designing Great Products with Agile Teams. O'Reilly Media.

*Стаття надійшла до редакції 16.07.2025 і прийнята до друку після рецензування 03.09.2025*

*The article was received 16.07.2025 and was accepted after revision 03.09.2025*

**Костюк Антон Юрійович**

аспірант Університету «Чернігівська політехніка»

**Адреса робоча:** Україна, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-3107-9976> **e-mail:** 1999kostyukanton@gmail.com

**Зайцев Сергій Васильович**

доктор технічних наук, професор кафедри інформаційних та комп'ютерних систем Університету «Чернігівська політехніка»

**Адреса робоча:** Україна, м. Чернігів, вул. Шевченка, 95

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6643-917X> **e-mail:** serza1979@gmail.com

**Василенко Владислав Михайлович**

кандидат технічних наук, т.в.о. завідувача відділу інформаційних та комунікаційних технологій Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору академії наук України

**Адреса робоча:** Україна, м. Київ, Чоколівський бульвар, 13

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8156-1894> **e-mail:** vladvasilenko9@gmail.com

**Зайцева Лілія Ігорівна**

аспірант Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України

**Адреса робоча:** Україна, м. Київ, Чоколівський бульвар, 13

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0668-711X> **e-mail:** lili5990n@ukr.net