

УДК 004.55

doi:10.20998/2413-4295.2022.04.03

## ОСОБЛИВОСТІ ТЕСТУВАННЯ ІНТЕРФЕЙСУ КОРИСТУВАЧА

**І. М. ЄГОРОВА, К. В. ІЛЬЧЕНКО\***

кафедра Медіасистем і технологій, Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, УКРАЇНА

\*e-mail: katelyna.ilchenko@nure.ua

**АНОТАЦІЯ** Сучасний розвиток інформаційних технологій суттєво впливає на формування попиту і зумовлює появу цифрових продуктів. Для успіху будь-якого цифрового продукту, що створюється, необхідно застосовувати підхід, орієнтований на користувача. Дослідження досвіду користувачів є ключовим компонентом такого підходу до розробки. UX research – це процес з'ясування того, як люди інтерпретують і використовують продукти та послуги. Галузь використання таких досліджень дуже широка: від веб-сайтів до мобільних телефонів, побутової електроніки, медичного обладнання, банківських послуг, тощо. В UX дизайні дослідження є фундаментальною частиною рішення відповідних проблем. На сьогодні, коли всі існуючі процеси значно прискорюються, користувачі швидко втрачають лояльність до продукту, адже вони знають, що існує безліч інших варіантів і без вагань шукають їх, тому невдалий досвід користувача з додатком, сайтом або продуктом в цілому може означати кінець взаємодії. UX дослідження є дуже корисними для розробки стратегії продукту і алгоритмізації рішень, які б відповідали потребам користувачів. Розглянуті питання оптимального вибору методів дослідження, як кількісних, так і якісних. Розглянуто як самі методи, такі як: метод інтерв'ю, фокус-груп, сортування карток, деревоподібне тестування, оцінка переваг, айтрекінг, перевірка концепції, A/B тестування, так і галузі їх застосування. Розглянуто переваги та недоліки методів, а також їх особливості. Використано метод аналізу ієрархії задля розрахунку критеріїв, таких як: ефективність, ціна, час та розмір вибірки. На основі проведеного аналізу встановлено, що найважливішим критерієм при виборі методу дослідження є його ефективність. Подальше обчислення зважених середніх оцінок для кожного варіанта рішення дозволило виявити найкращі методи дослідження та надати рекомендації щодо їх ефективного використання на різних етапах розробки цифрового продукту. Таким чином, оптимальний вибір методу тестування може суттєво покращити якість інтерфейсу користувача.

**Ключові слова:** UX; методи UX-дослідження; досвід користувача; тестування

## PECULIARITIES OF UI TESTING

**I. IEGOROVA, K. ILCHENKO**

Department of Media Systems and Technologies, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, UKRAINE

**ABSTRACT** The modern development of information technologies significantly affects the formation of demand and causes the appearance of digital products. For any digital product to be successful, a user-centric approach must be taken. User experience research is a key component of this development approach. UX research is the process of finding out how people interpret and use products and services. It is used everywhere from websites to mobile phones, consumer electronics, medical equipment, banking, and more. In UX design, research is a fundamental part of solving relevant problems. Today, when all existing processes are greatly accelerated, users quickly lose loyalty to a product, because they know that there are many other options and do not hesitate to look for them, so a bad user experience with an application, site or product in general can mean the end of the interaction. UX research is very useful for developing a product strategy and algorithmizing solutions that would meet the needs of users. The issues of optimal choice of research methods, both quantitative and qualitative are considered. Both the methods themselves, such as the interview method, focus groups, card sorting, tree testing, preference assessment, eyetracking, proof of concept, A/B testing, and their areas of application are examined. The advantages and disadvantages of the methods, as well as their features, are considered. The method of analyzing hierarchies to calculate criteria such as efficiency, price, time, and sample size was used. Based on the conducted analysis, it was established that the most important criterion when choosing a research method is its effectiveness. Further calculation of the weighted average scores for each decision option allowed to identify the best research methods and provide recommendations for their effective use at different stages of digital product development. Thus, the optimal choice of testing method can significantly improve the quality of the user interface.

**Keywords:** UX; UX research methods; user experience; testing

### Вступ

Основним завданням при розробці будь-якого цифрового продукту є створення зручного користувальницького інтерфейсу [1]. Різниця між хорошим і поганим інтерфейсом найчастіше полягає в якості користувальницького досвіду (UX). Хороший UX – це зручна та приємна взаємодія користувача з додатком; це те, що відрізняє успішний продукт від невдалого [2].

Дизайн взаємодії з користувачем (UX) має три проблеми, що перетинаються: форма, поведінка та вміст. Дизайн взаємодії зосереджується на дизайні поведінки, але також підкріплюється тим, як ця поведінка пов'язана з формою та змістом [3].

Для побудови такого інтерфейсу необхідно розуміти, що являє собою UX і використовувати його при розробці UI. Дослідження користувачів – це систематичне вивчення цілей, потреб і можливостей користувачів з метою визначення проектування,

конструювання або вдосконалення інструментів, які допомагають користувачам працювати та жити [4].

Дослідники UX застосовують різні методи виявлення проблем і можливостей дизайну. При цьому вони розкривають цінну інформацію, яку можна використовувати у процесі проєктування. UX дизайн містить весь досвід, що отримує користувач під час взаємодії з продуктом [5].

Дослідження має бути безперервним процесом – до нього неодноразово повертаються протягом усього процесу розробки продукту [6]. Дослідження – це лише частина циклічного процесу проєктування. Його слід проводити протягом усього процесу проєктування. І в більшості випадків краще використовувати ітеративний підхід до дизайну, який складається з етапів, зображених на рис. 1.

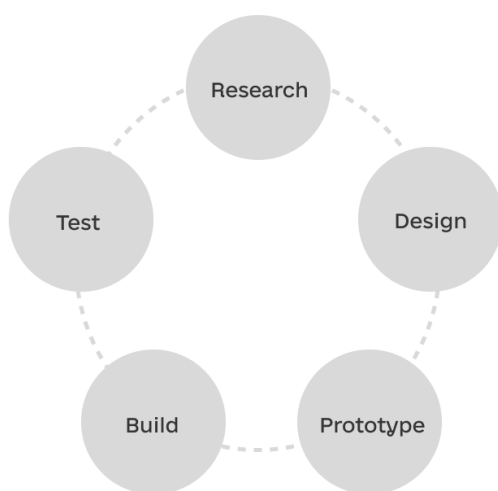


Рис. 1 – Модель життєвого циклу продукту

Важливо підкреслити, що цей процес є циклом, який необхідно постійно проходити. Проводячи дослідження користувачів, можна сформулювати проблему, спроектувати, створити прототип, побудувати його та, нарешті, повернутися до наших користувачів, щоб перевірити зроблені припущення.

### Мета роботи

Метою даної статті є дослідження особливостей процесів тестування інтерфейсу користувача.

### Дослідження UX

Дослідження UX можна розділити на дві підмножини: якісні дослідження та кількісні дослідження.

Якісне дослідження. Використовуючи такі методи, як інтерв'ю та етнографічні польові дослідження; дослідження, які дадуть змогу отримати глибоке розуміння того, чому користувачі роблять те, що вони роблять (наприклад, чому вони пропустили заклик до дії, чому вони ставляться до веб-сайту так, а не інакше, і так далі). Наприклад, можна проводити інтерв'ю з невеликою кількістю користувачів і ставити відкриті питання, щоб отримати особисте

уявлення про їхні звички до поведінки. При проведенні якісного дослідження, коли співпраця з учасниками дослідження є більш тісною, важливо подумати про пошук потрібних людей.

Кількісні дослідження. Використовуючи більш структуровані методи (наприклад, опитування, аналітику), можна зібрати вимірні дані про те, що роблять користувачі, та перевірити припущення, зроблені на основі якісних досліджень. Якщо наявна вибірка репрезентативних тестових користувачів є досить великою, то спосіб оцінки сукупності цільових користувачів буде статистично надійніший. Яким би не був метод, при ретельному дослідженні дизайну є можливість збирати об'єктивні дані, які не залежать від присутності дослідника, особистості або припущень [7].

При виборі методів дослідження важливо використовувати якісні та кількісні методи пліч-о-пліч, обидва мають своє місце. Якісні методи ведуть до інсайтів, а кількісні методи дозволяють перевірити ці ідеї [8].

В цілому наразі існує більше 20-ти видів методів UX-досліджень. Розглянемо деякі з них:

1.Інтерв'ю – чудовий спосіб дійсно зрозуміти суть потреб цільових користувачів. Дослідник зустрічається з учасниками віч-на-віч, щоб докладно обговорити те, що учасник думає по заданій темі. Цей метод використовується при плануванні редизайну або оновленні чинного рішення. Дозволяє оцінити сприйняття продукту та бренду, а також звернути увагу на основні технічні недоліки.

2.Метод фокус-груп. Група із 3-12 учасників під керівництвом модератора обговорює свої погляди на майбутній продукт. Роль модератора – швидше підтримувати потік думок, ніж спрямовувати його. Фокус-група може відповісти на кілька основних питань, але цей метод не повинен перетворюватися на інтерв'ю.

Зазвичай метод фокус груп застосовують на початку роботи над проектом, щоб зрозуміти, чого користувачі чекають від кінцевого результату. Метод є ключовим для прийняття важливих стратегічних рішень та формування загальної концепції.

3.Сортування карток – це кількісний або якісний метод, при якому користувачам пропонується об'єднати елементи в групи та присвоїти категорії кожній групі. Спочатку робиться приблизний рисунок інформаційної архітектури, потім учасникам видаються комплекти карток з даними, які є на сайті або в додатку. Респондент повинен логічно розділити їх за смисловими групами. Останні у майбутньому можуть стати екранами інтерфейсу [10].

Сортування карток використовується на початковій стадії проєктування рішення, яке не має прямих аналогів на ринку. Дослідження також допоможе виявити недоліки у вже створеній інформаційній структурі [11].

4.Деревоподібне тестування (Tree Testing) - це кількісне дослідження, яке не передбачає участі продукту. Користувачі використовують текстову

версію сайту або додатку, структура якого зроблена у вигляді дерева. Завдання – знайти за наявною деревовидною схемою певний розділ у меню. Тест дозволяє зрозуміти, як структура може заплутати користувача. Тестування проводиться на стадії планування чи розробки.

5.Оцінка переваг: учасникам пропонуються різні варіанти візуального дизайну, і очікується, що вони дадуть оцінку кожному варіанту набором характеристик, вибраних із закритого списку, наприклад: швидкість, простота, корисність, передбачуваність, тощо. Доцільно проводити на ранніх стадіях розробки продукту.

6.Айтрекінг (Eyetracking). Спеціальний пристрій (айтрекер) відзначає точки фіксації погляду користувача під час роботи з сайтом або програмою, а також переходу між ними. Часто застосовуються моніторні айтрекери з інфрачервоним підсвічуванням, що відстежують відображення променів від очей за допомогою камери.

7.Перевірка концепції. Дослідник спілкується віч-на-віч з персоною або з великою кількістю учасників, особисто або онлайн; розповідає про товар або послугу, передаючи ключову суть (пропозицію з описом переваг) нової концепції або товару, щоб визначити, чи відповідає вона потребам цільової аудиторії. Метод використовується на етапі планування для підтвердження життєздатності концепції, перш ніж розвивати її у повноцінний продукт.

8.А/В тестування – це популярний метод порівняння двох версій сайту або додатку, що відрізняються одним або декількома елементами. Метод являє собою тестування різних варіантів дизайну сайту шляхом випадкового розподілу користувачів на групи. Кожна група взаємодіє з лише одним із варіантів дизайну. Ефект оцінюється залежно від поведінки користувачів. Метод використовується для оптимізації робочої версії продукту, або на останніх етапах розробки, або після публікації продукту [12].

Багато сучасних досліджень свідчать про важливість вдалого UX для підвищення ефективності роботи компанії. Наприклад, компанія PwC проводила дослідження “Experience is everything: Here’s how to get it right” та виявила, що навіть якщо люди люблять компанію чи продукт, 59% користувачів підуть після кількох поганих подій, а 32% – відмовляться від улюбленого бренду за умови хоча б одного невдалого досвіду взаємодії з ним, а також, що клієнти готові платити більше за краще обслуговування.

Очевидно, що не завжди доцільно використовувати відразу всі згадані вище методи досліджень досвіду користувача на одному проекті, але проєкт точно виграє у разі застосування хоча б декількох методів і комбінування всіх інсайтів. У зв’язку з цим актуальним є питання вибору методу дослідження та галузі його застосування.

Оцінювати ряд методів досліджень можна по різним критеріям, наприклад: ціна, ефективність, кількість витраченого часу, розмір вибірки, тощо. В

такому випадку потрібно приймати рішення з урахуванням безлічі критеріїв.

У роботі було обрано метод аналізу ієрархій, істотною перевагою якого над більшістю існуючих методів оцінки альтернатив є чіткий опис суджень експертів та осіб, що приймають рішення, а також чітке уявлення структури проблеми: складових елементів проблеми і взаємозалежностей між ними.

Об’єм вибірки було розраховано за формулою:

$$n = \frac{Z^2 pq}{\Delta^2}, \quad (1)$$

де  $Z$  – коефіцієнт, залежний від обраного дослідником довірчого рівня,  $p$  – доля респондентів з наявністю досліджуваної ознаки,  $q = 1 - p$  – доля респондентів, у яких досліджувана ознака відсутня,  $\Delta$  – довірчий інтервал у десятковій формі. Об’єм вибірки склав 37 осіб.

Порядок здійснення розрахунків за МАІ зображений на рис 2.



Рис. 2 – Загальна схема розрахунків МАІ

Розглянуто модель структури ієрархій для вибору найкращої альтернативи (рис. 3).

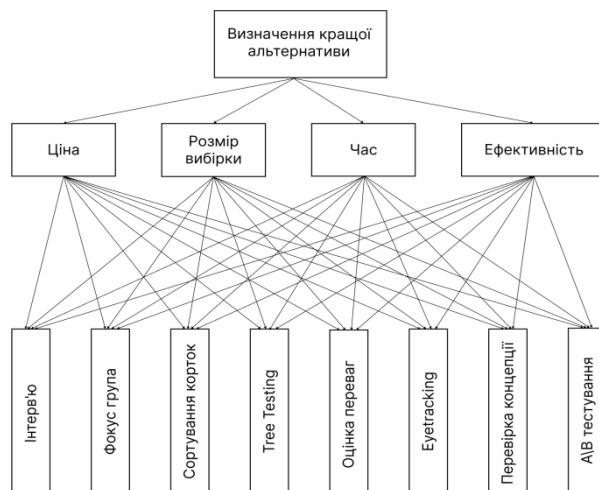


Рис. 3 – Модель структури ієрархії

Перший крок процедури МАІ полягає в попарному порівнянні методів за кожним критерієм. Для цього використовуємо стандартну шкалу порівняння: 1 – однакова перевага, 3 – помірна перевага, 5 – явна перевага, 7 – очевидна перевага, 9 – абсолютна перевага. Також можна присвоювати значення рейтингу 2, 4, 6 і 8, які визначаються як середнє від найближчих рейтингів. Після попарного порівняння матрицю необхідно нормалізувати, це виконується шляхом підсумовування чисел в кожному стовпці і подальшого поділу кожного елемента стовпця на отриману для даного стовпця суму. Завершивши нормалізацію матриці, необхідно обчислити коефіцієнт узгодженості і перевірити його значення.

Мета цієї операції полягає в тому, щоб переконатися в узгодженості завдання переваг у вихідній таблиці. В ідеальному випадку заходи узгодженості повинні бути рівні кількості можливих альтернативних рішень. Міра узгодженості

коливається від 8,00 до 8,15, що є гарним результатом.

Для обчислення індексу узгодженості визначається середня міра узгодженості п'яти варіантів досліджень, з неї віднімається кількість можливих варіантів вирішення n і результат ділиться на n-1. Останній етап визначення коефіцієнта узгодженості полягає в поділі індексу узгодженості ІУ на індекс рандомізації ІР, значення якого для різних значень n обчислюються в методі МАІ спеціальним чином. Для n=8 індекс рандомізації складе 1,41.

На рис. 4 зображено попарне порівняння на прикладі обчислення за критерієм розміру вибірки, на рис. 5 наведені результати нормалізації матриці для цього критерію. Обчислення індексу та коефіцієнту узгодженості наведено на рис. 6.

Далі аналогічні дії було проведено для критеріїв часу, ефективності та ціни. На наступному етапі роботи необхідно здійснити аналогічні попарні порівняння для визначення ваги критеріїв (рис. 7).

	Інтерв'ю	Фокус група	Сортування карток	Tree Testing	Оцінка переваг	Eye tracking	Перевірка концепції	A\B тестування
Інтерв'ю	1,00	1,00	0,50	0,17	1,00	1,00	1,00	0,14
Фокус група	1,00	1,00	0,50	0,17	1,00	1,00	1,00	0,14
Сортування карток	2,00	2,00	1,00	0,20	2,00	2,00	2,00	0,17
Tree Testing	6,00	6,00	5,00	1,00	6,00	6,00	6,00	0,50
Оцінка переваг	1,00	1,00	0,50	0,17	1,00	1,00	1,00	0,14
Eye tracking	1,00	1,00	0,50	0,16	1,00	1,00	1,00	0,14
Перевірка концепції	1,00	1,00	0,50	0,17	1,00	1,00	1,00	0,14
A\B тестування	7,00	7,00	5,00	2,00	7,00	7,00	7,00	1,00
Сума	20,00	20,00	13,50	4,03	20,00	20,00	20,00	2,38

Рис. 4 – Приклад розрахунків попарного порівняння

	Інтерв'ю	Фокус група	Сортування карток	Tree Testing	Оцінка	Eye tracking	Перевірка	A\B тестування	Середнє	Міра узгодженості
Інтерв'ю	0,050	0,050	0,037	0,041	0,050	0,050	0,050	0,060	0,049	8,00
Фокус група	0,050	0,050	0,037	0,041	0,050	0,050	0,050	0,060	0,049	8,00
Сортування карток	0,100	0,100	0,074	0,050	0,100	0,100	0,100	0,070	0,087	8,00
Tree Testing	0,300	0,300	0,370	0,248	0,300	0,300	0,300	0,210	0,291	8,14
Оцінка переваг	0,050	0,050	0,037	0,041	0,050	0,050	0,050	0,060	0,049	8,00
Eye tracking	0,050	0,050	0,037	0,040	0,050	0,050	0,050	0,060	0,048	8,00
Перевірка концепції	0,050	0,050	0,037	0,041	0,050	0,050	0,050	0,060	0,049	8,00
A\B тестування	0,350	0,350	0,370	0,497	0,350	0,350	0,350	0,420	0,380	8,15

Рис. 5 – Нормалізована матриця за критерієм розміру вибірки

	Інтерв'ю	Фокус група	Сортування карток	Tree Testing	Оцінка	Eye tracking	Перевірка	A\B тестування	Середнє	Міра узгодженості
Інтерв'ю	0,050	0,050	0,037	0,041	0,050	0,050	0,050	0,060	0,049	8,00
Фокус група	0,050	0,050	0,037	0,041	0,050	0,050	0,050	0,060	0,049	8,00
Сортування карток	0,100	0,100	0,074	0,050	0,100	0,100	0,100	0,070	0,087	8,00
Tree Testing	0,300	0,300	0,370	0,248	0,300	0,300	0,300	0,210	0,291	8,14
Оцінка переваг	0,050	0,050	0,037	0,041	0,050	0,050	0,050	0,060	0,049	8,00
Eye tracking	0,050	0,050	0,037	0,040	0,050	0,050	0,050	0,060	0,048	8,00
Перевірка концепції	0,050	0,050	0,037	0,041	0,050	0,050	0,050	0,060	0,049	8,00
A\B тестування	0,350	0,350	0,370	0,497	0,350	0,350	0,350	0,420	0,380	8,15
									IУ	0,01
									ІР	1,41
									Коеф. узгодженн	0,004

Рис. 6 – Розрахунки за критерієм розміру вибірки

	Кількість витраченого часу	Ціна	Ефективність	Розмір вибірки		
Кількість витраченого часу	1,00	2,00	0,20	0,50		
Ціна	0,50	1,00	0,17	0,33		
Ефективність	5,00	6,00	1,00	4,00		
Розмір вибірки	2,00	3,00	0,25	1,00		
Сума	8,50	12,00	1,62	5,83		
<b>НОРМАЛІЗАЦІЯ</b>						
	Кількість витраченого часу	Ціна	Ефективність	Розмір вибірки	Середнє	Міра узгодженості
Кількість витраченого часу	0,118	0,167	0,124	0,086	0,123	4,016
Ціна	0,059	0,083	0,103	0,057	0,076	4,029
Ефективність	0,588	0,500	0,619	0,686	0,598	4,147
Розмір вибірки	0,235	0,250	0,155	0,171	0,203	4,072
					IV	0,02
					IP	0,90
					Коеф. узгодженості	0,02

Рис. 7 – Розрахунки для визначення ваги критеріїв

Процес аналогічний попередньому в тому, що знову виконують порівняння, однак тепер порівнюють не самі методи дослідження, а критерії. Для n=4 індекс рандомізації складе 0,9.

Аналізуючи отримані результати, можна сказати, що важливішим критерієм при виборі методу дослідження є його ефективність. На другому місці знаходиться критерій розміру вибірки, далі час, та на

останньому місці ціна. Міри узгодженості близькі до 4, тому індекс узгодженості і коефіцієнт узгодженості близькі до нуля.

Наступний і останній крок полягає в обчисленні зважених середніх оцінок для кожного варіанта рішення і застосуванні отриманих результатів для прийняття рішення про те, який метод дослідження є кращим (рис. 8).

Критерії	Ваги	Інтерв'ю	Фокус група	Сортування карток	Tree Testing	Оцінка переваг	Eye tracking	Перевірка концепції	A/B тестування
Розмір вибірки	0,203	0,049	0,049	0,087	0,291	0,049	0,048	0,049	0,380
Ціна	0,076	0,057	0,057	0,033	0,162	0,057	0,380	0,096	0,158
Ефективність	0,598	0,091	0,091	0,091	0,182	0,091	0,182	0,091	0,182
Кількість витраченого часу	0,123	0,065	0,049	0,087	0,291	0,049	0,048	0,049	0,380
<b>Зважені середні рейтинги</b>		0,077	0,075	0,085	0,216	0,075	0,153	0,077	0,245

Рис. 8 – Розрахунки середніх оцінок для кожного варіанта

### Обговорення результатів

На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що найкращою альтернативою за всіма критеріями серед представлених варіантів є A/B-тестування та Tree-testing.

Підводячи підсумки, можна сказати, що на етапі планування проекту найкращими методами дослідження досвіду користувача є фокус групи та інтерв'ю, на етапі розробки – Tree-testing, на етапі запуску і розробки – A/B-тестування.

### Висновки

Дослідження UX хоч і не є новим явищем у галузі дизайну, але активно розвивається та набуває більшої популярності. Дослідження UX дає важливе і чітке усвідомлення того, що дизайн повинен ґрунтуватися на потребах користувачів.

Чим більше точок даних використовується, тим впевненіше можна бути у припущеннях, що формуються. Зовсім не обов'язково використовувати всі перераховані методи тестування UX у кожному проекті, але корисно застосувати кілька різних методів, зокрема й у роботі з поточними потребами кожної ітерації. Отримані дані допоможуть у роботі над поточними проектами чи у створенні нових продуктів.

### Список літератури

1. Norman D., Verganti R. Incremental and radical innovation: Design research vs. technology and meaning change. *Design Issues*. 2014. 30 (1). P. 78-96. doi:10.1162/DESI\_a\_00250.
2. Kaufman M., Kuniavsky M. *Observing the user experience: A Practitioner's Guide to User Research*. Elsevier Science. 2012. № 2. 608 p. doi:10.1016/C2010-0-64844-9.
3. Cooper A. *About Face: The Essentials of Interaction Design*. Wiley. 2014. № 4. 720 p. doi:10.1057/palgrave.ivs.950066.

4. Sauro J., Lewis R. J. Quantifying the User Experience *Practical Statistics for User Research*. 2016. № 2. P. 9-18. doi:10.1016/c2015-0-06873-3.
5. Park J. Developing Elements of User Experience for Mobile Phones and Services: Survey, Interview, and Observation Approaches. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*. 2012. № 4. P. 279-293. doi:10.1002/hfm.20316.
6. Nielsen Norman Group. World Leaders in Research-Based User Experience. When to Use Which User-Experience Research Methods. URL: <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods> (дата звернення 27.07.2022).
7. Stull E. UX Fundamentals for Non-UX Professionals. *User Experience Principles for Managers, Writers, Designers, and Developers*. 2018. P. 233-258. doi:10.1007/978-1-4842-3811-0.
8. Nielsen Norman Group. World Leaders in Research-Based User Experience. UX Research Cheat Sheet. URL: <https://www.nngroup.com/articles/ux-research-cheat-sheet> (дата звернення 27.07.2022).
9. Kraft C. *User Experience Innovation*. Berkeley, CA: Apress, 2012. 248 p. doi:10.1007/978-1-4302-4150-8.
10. Levy J. *UX Strategy: How to Devise Innovative Digital Products that People Want*. O'Reilly Media. 2015, 312 p.
11. Nielsen Norman Group. World Leaders in Research-Based User Experience. Card Sorting: How Many Users to Test. URL: <https://www.nngroup.com/articles/card-sorting-how-many-users-to-test/> (дата звернення 29.07.2022).
12. Nielsen Norman Group. World Leaders in Research-Based User Experience. The Funnel Technique in Qualitative User Research URL: <https://www.nngroup.com/articles/the-funnel-technique-in-qualitative-user-research/> (дата звернення 29.07.2022).
2. Kaufman M., Kuniavsky M. *Observing the user experience: A Practitioner's Guide to User Research*. Elsevier Science, 2012, no. 2, 608 p., doi:10.1016/C2010-0-64844-9.
3. Cooper A. *About Face: The Essentials of Interaction Design*, Wiley, 2014, no. 4, 720 p., doi:10.1057/palgrave.ivs.950066.
4. Sauro J., Lewis R. J. Quantifying the User Experience *Practical Statistics for User Research*, 2016, no. 2, pp. 9-18, doi:10.1016/c2015-0-06873-3.
5. Park J. Developing Elements of User Experience for Mobile Phones and Services: Survey, Interview, and Observation Approaches. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 2012, no. 4, pp. 279-293, doi:10.1002/hfm.20316.
6. Nielsen Norman Group. World Leaders in Research-Based User Experience. When to Use Which User-Experience Research Methods. Available at: <https://www.nngroup.com/articles/which-ux-research-methods> (accessed 27.07.2022).
7. Stull E. UX Fundamentals for Non-UX Professionals. *User Experience Principles for Managers, Writers, Designers, and Developers*, 2018, pp. 233-258, doi:10.1007/978-1-4842-3811-0.
8. Nielsen Norman Group. World Leaders in Research-Based User Experience. UX Research Cheat Sheet. Available at: <https://www.nngroup.com/articles/ux-research-cheat-sheet> (accessed 27.07.2022).
9. Kraft C. *User Experience Innovation*. Berkeley, CA. Apress, 2012, 248 p., doi:10.1007/978-1-4302-4150-8.
10. Levy J. *UX Strategy: How to Devise Innovative Digital Products that People Want*. O'Reilly Media. 2015, 312 p.
11. Nielsen Norman Group. World Leaders in Research-Based User Experience. Card Sorting: How Many Users to Test. Available at: <https://www.nngroup.com/articles/card-sorting-how-many-users-to-test/> (accessed 29.07.2022).
12. Nielsen Norman Group. World Leaders in Research-Based User Experience. The Funnel Technique in Qualitative User Research Available at: <https://www.nngroup.com/articles/the-funnel-technique-in-qualitative-user-research/> (accessed 29.07.2022).

#### References (transliterated)

1. Norman D., Verganti R. Incremental and radical innovation: Design research vs. technology and meaning change. *Design Issues*, 2014, 30 (1), pp. 78-96, doi:10.1162/DESI\_a\_00250.

#### Відомості про авторів (About authors)

**Єгорова Ірина Миколаївна** – к.т.н., доцент, професор кафедри Медіасистем і технологій, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна; ORCID: 0000-0002-5242-0096; e-mail: [iryna.iegorova@nure.ua](mailto:iryna.iegorova@nure.ua).

**Irina Iegorova** – Candidate Of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Professor Of Department Of Media Systems and Technologies, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine; Orcid: 0000-0002-5242-0096; e-mail: [iryna.iegorova@nure.ua](mailto:iryna.iegorova@nure.ua)

**Ільченко Катерина Володимирівна** – магістрант, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, Україна; e-mail: [kateryna.ilchenko@nure.ua](mailto:kateryna.ilchenko@nure.ua)

**Ilchenko Kateryna** – Master's Degree, Department Of Media Systems And Technologies, Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine; e-mail: [kateryna.ilchenko@nure.ua](mailto:kateryna.ilchenko@nure.ua)

*Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:*

Єгорова І. М., Ільченко К. В. Особливості тестування інтерфейсу користувача. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2022. № 4 (14). С. 18-23. doi:10.20998/2413-4295.2022.04.03.

*Please cite this article as:*

Iegorova I., Ilchenko K. Peculiarities of UI testing. *Bulletin of the National Technical University "KhPI" Series: New solutions in modern technology*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2022, no. 4(14), pp. 18–23, doi:10.20998/2413-4295.2022.04.03.

Надійшла (received) 29.09.2022