

<https://doi.org/10.31891/2307-5732-2023-317-1-111-117>

УДК 004.5

**КРАВЧЕНКО Світлана**

Державний університет «Житомирська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0002-5895-9615>

e-mail: [sveta@ztu.edu.ua](mailto:sveta@ztu.edu.ua)

**МАРЧУК Галина**

Державний університет «Житомирська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0003-2954-1057>

e-mail: [mgv.555.mgv@gmail.com](mailto:mgv.555.mgv@gmail.com)

**ЛОКТИКОВА Тамара**

Державний університет «Житомирська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0002-3525-0179>

e-mail: [tamlukt@ukr.net](mailto:tamlukt@ukr.net)

**ГРИШКУН Євгеній**

Державний університет «Житомирська політехніка»

<https://orcid.org/0000-0002-9996-2167>

e-mail: [evgenii2081991@gmail.com](mailto:evgenii2081991@gmail.com)

## МЕТОДИ ЮЗАБІЛІТІ-ТЕСТУВАННЯ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

Проводячи дослідження з метою вивчення зручності веб-сторінки, користувацького інтерфейсу чи пристрою для його подальшого масового використання, використовується тестування на зручність (юзабіліті-тестування). Юзабіліті-тест допомагає знайти найкраще рішення інтерфейсу зі всіх напрацювань, а також перевірити придатність ресурсу для користувачів з різних країн, коли, наприклад, передбачено перемикання мов.

В роботі проаналізовано різні методи юзабіліті-тестування, на зручність використання веб-сайтів, додатків та інших інтерфейсів. Визначені основні етапи UX тестування та сценарій для опитування респондентів.

В даній статті представлено методи і оцінки тестування показників якості програмного продукту. Об'єктом дослідження є usability тестування, як взаємодія з програмним продуктом, його сприйняття цільовою аудиторією і оцінювання якості і визначення критеріїв оцінки юзабіліті мобільного додатку для iOS купівлі електронного квитка для туристичних подорожей.

В результаті UX-тестування виявляються слабкі місця інтерфейсу, що викликають утруднення у користувачів і невідповідність інтерфейсу їх очікуванням. За результатами тестування розробники допрацьовують продукт і доводять його до оптимальних вимог користувача.

Було проведено тестування зручності користування за допомогою опитування респондентів без участі модератора. Розроблено схему для покрокової реалізації тестування. Використовуючи шкалу Лейкерта, здійснено оцінювання додатку за допомогою опитувальника, який включає п'ять факторів: здатність до навчання, ефективність, запам'ятовування, помилки та задоволення. Був представлений результат за кожним критерієм і загальний показник зручності використання мобільного додатку.

Ключові слова: Usability-тестування, User Experience, UI, додаток, методи, сценарій, завдання, критерії.

KRAVCHENKO Svitlana, MARCHUK Galina, LOKTIKOVA Tamara, GRISHKUN Yevgenii  
State University «Zhytomyr polytechnic»

## USABILITY TESTING METHODS FOR ASSESSING A MOBILE APPLICATION

When conducting research to study the usability of a web page, user interface or device for its further mass use, usability testing is used. The usability test helps to find the best solution of the interface from all efforts, as well as to check the suitability of the resource for users from different countries, when, for example, language switching is provided. The work analyzes various methods of usability testing for the ease of use of websites, applications and other interfaces. The main stages of UX testing and the scenario for interviewing respondents are defined.

This article presents methods and evaluations of software product quality indicators testing. The object of the study is usability testing, as interaction with the software product, its perception by the target audience and quality assessment and determination of criteria for evaluating the usability of the mobile application for iOS for purchasing an electronic ticket for tourist trips. As a result of UX-testing, the weak points of the interface are revealed, which cause difficulties for users and the inconsistency of the interface with their expectations. Based on the results of testing, the developers refine the product and bring it to the optimal user requirements.

Usability testing was conducted using a survey of respondents without the participation of a moderator. A scheme for step-by-step implementation of testing has been developed. Using a Likert scale, the application was evaluated using a questionnaire that includes five factors: learnability, efficiency, recall, errors, and satisfaction. The result for each criterion and the overall usability indicator of the model application were presented.

Keywords: Usability testing, User Experience, UI, application, methods, scenario, tasks, criteria.

### Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Безперервний процес отримання та обробки зворотного зв'язку від користувачів, а також своєчасна реакція на неї – ключ до успіху проекту. Такий процес необхідний за будь-яких сценаріїв: чи-то розробка ПЗ з нуля, чи поліпшення вже існуючого [1].

Тестування – це метод оцінки ефективності та зручності роботи продукту. На даний час актуальність UX тестування необхідно, якщо потрібно перевірити існуючий інтерфейс на зручність користувацьких сценаріїв, відзначити всі “проблемні” місця і поліпшити їх.

Аналіз важливості проведення дослідження в наступних напрямках:

- інтернет-магазини, які хочуть збільшити прибуток, забезпечити зростання продажів (на будь-якому етапі їх роботи);
- проекти, які знаходяться в розробці, щоб на початковому етапі зробити ресурс ефективним;
- сайти, у яких великий трафік, але низькі показники конверсій;
- мобільні додатки, у яких відсоток завантажень значно перевищує реальне використання;
- портали з великою кількістю корисних функцій, які користувачі не використовують з невідомих причин тощо.

Естетика, зручність і дизайн мають неймовірне значення. Програма може бути максимально корисною, але якщо «обгортка» відстає на десять років від модерного стилю, навряд чи додаток набере багато користувачів. Знову ж таки, дизайн може бути чудесним, але якщо програма складна у використанні, чимало людей від неї одразу й відмовляться. Формально тестування зручності – це перевірка додатку на користувацький досвід.

Є низка питань з точки зору користувача, які мають бути вирішеними перед запуском продукту у світ:

1. Де я маю натиснути далі?
2. На якій сторінці потрібно перейти далі?
3. Що означає ця іконка?
4. Де я маю знайти меню?
5. Чому повідомлення про помилку відображається не ефективно?
6. Чому на вирішення потреби не достатньо однієї сесії?

Якщо вирішити ці та інші питання перед запуском, це може врятувати продукт від фіаско на ринку. А ще юзабіліті-тестування може допомогти придумати шляхи вирішення тих проблем, на які команда витрачає надто багато часу. Отже, переваг у юзабіліті-тестування чимало [2].

Зручність сайту для користувачів (юзабіліті) залишається одним із основних факторів ранжування в пошукових системах. Пошуковики навчилися точно враховувати зацікавленість відвідувачів та успішність вирішення їхніх проблем за допомогою веб-ресурсу.

Тестування сайту та спостереження за поведінкою користувачів необхідно для вирішення різних завдань:

- перевірити прохідність користувацьких сценаріїв, тобто цільових дій за максимально короткий час;
- оцінити затребуваність продукту та лояльність до нього користувачів, зокрема порівняно з конкурентами;
- проаналізувати зручність навігації – як швидко покупець може знайти товар, зорієнтуватися в опціях;
- оцінити користь, повноту та доступність опублікованого контенту – наскільки інформація зрозуміла для відвідувачів.

Конкретних критеріїв «зручності» не існує, тому необхідно перевіряти гіпотези, проводити тести і тим самим знаходити найкращі ідеї для опрацювання сайту.

Тут на допомогу приходять юзабіліті-тестування. Послуга з експериментальної перевірки зручності та зрозумілості інтерфейсу для кінцевих користувачів. В результаті UX-тестування виявляються слабкі місця інтерфейсу, що викликають утруднення у користувачів і невідповідність інтерфейсу їх очікуванням. За результатами тестування розробники допрацьовують продукт і доводять його до оптимальних вимог користувача.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Одним з основоположників UX Design є Дональд А. Норман, який сформулював поняття UX. Дон Норман вигадав термін «Користувацький досвід». UX визначається як продукт та все, що з ним пов'язано, у тому числі те, як бізнес підлаштовується, щоб забезпечити найкращий досвід роботи із продуктом [3].

Наприклад, UX охоплює як інтерфейс, так й те, як відчуються натискання клавіші, його включення, відкриття, замовлення через Інтернет, служба підтримки клієнтів, розпакування тощо. UX покликаний враховувати цілісний досвід; все і всіх до нього залучених. Дослідник і науковець в своїх роботах вказував, що «UX» в своєму першопочатковому визначенні більше не відображує те, про що пишуть сьогодні. Судячи за посадовими інструкціями, UX-фахівців поміщають у дедалі вужчі рамки та просять ігнорувати широкі питання, викладені в оригінальному значенні UX [3].

Таким чином, UX був визначений як доказовий, орієнтований на людину цикл досліджень і проектування, який чергує об'єктивність і креативність для надання оптимізованого досвіду залежно від потреб. Це комплексний підхід, який враховує кожен рівень впливу досвід.

Сучасний UX потребує поняття історії дизайну та розробки з 1990-х років. Вони неперервно пов'язані між собою. В своєму чистому формі UX Design оснований на каскадній моделі розробки.

З випуском функціоналу один чи два рази на місяць не було часу чекати, доки UX дизайнери виконають свій процес. У Agile-номенклатурі UX став стопором і це було погано.

Зіткнувшись із нерухомим блоком, більшість команд просто відмовилися від UX. Вони найняли молодих графічних дизайнерів, які могли випускати ресурси за двотижневі ітерації. Ці дизайнери не були справжніми UX дизайнерами в класичному сенсі, але вони знали достатньо про дизайн, орієнтований на користувача, щоб уникнути страшних помилок. Тому класичний UX був несумісний із сучасною методологією гнучкої розробки.

UI/UX дизайнери перейшли на дизайн, орієнтований на користувача. Він має вирішальне значення для зростання UX у сфері дизайну, але обмежений по охопленню. Його упередження до цифрового та графічного дизайну сильно спотворило сприйняття бізнес-світом ролі UX. Це залишається проблемою і сьогодні.

Google Ventures вигадали дизайн спринт, який дозволив командам швидко визначити та протестувати прототипи з низькою точністю. Це початок циклу Lean UX для нових груп продуктів і ефективно усунув проблему витрат і переробок [4].

### Виклад основного матеріалу

#### Постановка задачі

Цілі юзабіліті-тестування відрізняються залежно від дослідження, але зазвичай вони включають:

- Виявлення проблем у дизайні продукту чи послуги.
- Розкриття можливостей вдосконалення.
- Вивчення поведінки та вподобань цільового користувача.

Тестування зручності використання допомагає виявляти проблеми, відкривати можливості та дізнаватися про користувачів.

Для чого потрібно юзабіліті-тестування? Хіба професійний UX-дизайнер не знає, як створити чудовий інтерфейс користувача? Навіть найкращі UX-дизайнери не можуть розробити ідеальний, або навіть достатньо хороший досвід користувача без ітеративного дизайну, керованого спостереженнями за реальними користувачами та їхньою взаємодією з дизайном.

Існує багато змінних у розробці сучасного інтерфейсу користувача, а ще більше змінних в людському мозку. Загальна кількість комбінацій величезна. Єдиний спосіб отримати правильний UX-дизайн — це протестувати його.

#### Елементи Usability Testing

Існує багато різних типів юзабіліті-тестування, але основними елементами більшості юзабіліті-тестів є фасилітатор, завдання та учасник. У сеансі юзабіліті-тестування беруть участь учасник і фасилітатор, який дає учасникам завдання та спостерігає за поведінкою учасника. Ведучий роздає завдання учасникам. Коли учасник виконує ці завдання, фасилітатор спостерігає за поведінкою учасника та прислухається до зворотного зв'язку.

Модератор також може поставити додаткові запитання, щоб дізнатися деталі від учасника.

#### Фундаментальні підходи до юзабіліті-тестування із залученням користувачів.

Існують деякі юзабіліті-тести, які провести досить складно, так як вони тісно пов'язані з аналітикою, а значить потрібна велика кількість перевіряючих. Такі тести проводяться реальними користувачами, після чого результати обробляються і аналізуються.

Це потрібно в тих випадках, коли знання продукту дизайнерами, маркетологами, тестувальниками або власниками заважає зрозуміти реальну зручність користування програмою [6].



Рис. 1. Тестування користувацького досвіду

Три загальних типи юзабіліті-тестування включають в себе:

- З модератором (з навченим дослідником і тест учасниками) або без модератора (без прямого контролю).

- Віддалене тестування (підходить для великої кількості людей) або навпаки особисто (в присутності UX-дослідника/модератора).

- Дослідницьке тестування (є відкритим) або порівняльне (погляд на конкурента), а також оцінювання (перевірка задоволеності).

Юзабіліті-тестування можна також поділити на віддалене та особисте. Віддалене користується більшою популярністю, оскільки не вимагає великих затрат грошей і часу.

Тож як провести тест на зручність? Юзабіліті-тестування – це своєрідна «гра» з двома дійовими особами: фасилітатор і учасник. Обоє мають виконати завдання. Фасилітатор формує завдання та передає його учаснику. Останній виконує завдання, звертає увагу на недоліки системи. Фасилітатор у цей час слідкує за поведінкою учасника, отримує від нього зворотній зв'язок.

#### Етапи UX тестування

1. Постановка задачі і вибір методів
2. Складання гіпотез
3. Визначення виду тестування

Етап 1. Формулювання цілей, постановка завдань, вибір методів та респондентів.

Мета цього етапу – визначення проблеми, яку потрібно вирішити за допомогою тестування. Виходячи з мети формуються проблеми та завдання. Наприклад, знайти причину зниження конверсії після редизайну інтернет-магазину.

Вибір респондентів також залежить від продукту, який тестуємо: є тестування, які можна проводити на своїх же співробітниках, а є ті, де дуже важливо знайти відповідну ЦА. Наприклад, не можна перевіряти зручність сайту автосалону на домогосподарці, яка не має авто, а сайт віп-салону краси на школярах. Просто тому, що їхні відповіді будуть зовсім не тими, які дасть ваша цільова аудиторія.

Етап 2. Упорядкування гіпотез.

Гіпотеза – припущення про причини поведінки користувача та вплив на нього юзабіліті-елементів. Важливо розуміти, що хороша гіпотеза – та, яку можна спростувати. Наприклад, гіпотезою може бути така заява “Розташування форми замовлення невдало. Користувач просто не бачить”.

Дуже важливо не розпорошуватися на кілька гіпотез відразу. Один тест перевіряє одну гіпотезу. Після проведення тестування можна отримати результати трьох типів: гіпотеза підтвердилася, не підтвердилася, частково підтвердилася. Щодо форми замовлення гіпотеза може змінюватися, доки знайдено справжня причина чому користувачі її ігнорують.

✗ Форма громіздка та незручна для заповнення

✗ Користувачі її не бачать

✓ Користувачі просто не розуміють для чого вона потрібна

Етап 2а. Створення сценаріїв користувача

Цей етап ми виділили окремо, оскільки він проводиться паралельно з рештою роботи, а не після здійснення певного етапу.

Сценарій – модель поведінки користувача на сайті, виходячи із заданих наперед його цілей та точки входу. Допомогає прорахувати всі можливі реальні ситуації, в яких можуть опинитися користувачі.

Для кожної сторінки потрібно розробити окремий сценарій, обов'язково відповівши на 4 ключові питання:

- Звідки прийшов користувач?
- Що він має побачити на цій сторінці?
- З якою метою він прийшов на сторінку?
- Чим має закінчитися відвідування?

Є ще один тип сценаріїв, який також включає інформацію про характер користувача, його вік, рівень освіти і поінформованості в темі.

Чим коротше можливий сценарій користувача на вашому ресурсі, тим краще. При цьому потрібно враховувати, що сценарій завжди безпосередньо залежить від бізнесу та того, з якими групами клієнтів він працює.

Етап 3. Визначення виду та методики тестування

Визначивши гіпотези, слід вибрати оптимальний тип та метод тестування та провести його випробування на ЦА.

#### Методи юзабіліті-тестування

Існує дуже багато доступних методів тустування взаємодії з користувачем.

Існують два методи тестування на зручність використання веб-сайтів, додатків та інших інтерфейсів - якісне та кількісне.

Якісне тестування – це збір інформації, проблем та висновків про те, як клієнт користується тією чи іншою послугою. Це поширена форма юзабіліті-тестування.

Якісне тестування зручності використання зосереджено на зборі інформації, висновків про те, як люди використовують продукт або послугу. Якісне тестування зручності використання найкраще підходить для виявлення проблем у взаємодії з користувачем. Ця форма юзабіліті-тестування більш поширена, ніж кількісне юзабіліті-тестування [5].



Рис. 2. Методи юзабіліті-тестування

Кількісне тестування – це перевірка продукту на досвід користувача. Головні параметри при цьому – успіх, досягнення цілі користувачем і час, який йде на виконання завдання. У тестуванні зазвичай рекомендують залучити п'ять людей, аби виявити всі помилки системи.

### Результати

Було проведено юзабіліті-тестування додатку замовлення квитка для подорожей мобільної версії для iOS.

Цей додаток призначений обирати спосіб замовлення і купівлі квитка для подорожей та зосереджений на виконанні основних атрибутів на основі потреб споживача:

- Обирання відповідного виду транспорту
- Список рейсів
- Пошуку необхідного туру
- Отримання електронного квитка

Інтерфейс даного додатку представлений на рис. 3.

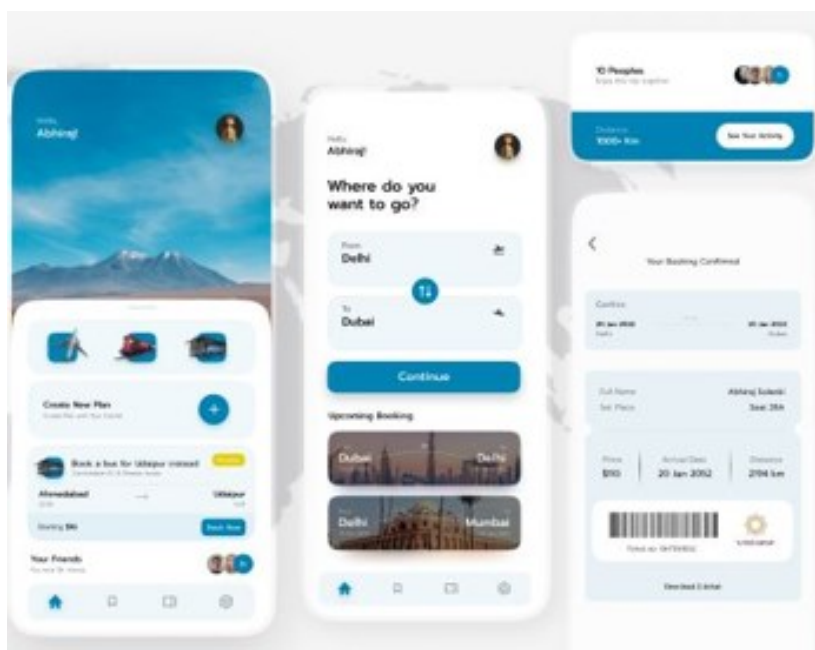


Рис. 3. Інтерфейс додатку

### Методи

В юзабіліті-тестуванні було обрано 5 респондентів, віком від 25–40 років, які часто подорожують і замовляють електронні квитки. Респонденти користуються саме мобільними додатками на операційній системі iOS.

Було визначено наступні питання щодо перевірки зручності використання для нового додатку, а саме п'яти аспектів: навчання, ефективність, запам'ятовуваність, помилки та задоволеність.

- **Можливість навчання:** є частиною ефективності та стосується здатності користувача керувати системою до рівня компетенції, визначеного після кількох попередньо визначених обсягів і періодів навчання.
- **Ефективність:** наскільки швидко по часі користувачеві зорієнтуватись в додатку.
- **Запам'ятовуваність:** ступінь зручності для користувача виконання різних функцій додатку.
- **Помилки:** Частота помилок серед усіх учасників або кількість кроків, необхідних для виконання завдання.
- **Задоволеність:** відноситься до сприйняття, почуттів і думок користувача про продукт, зазвичай отриманих через письмові та усні запитання

**Шкала Лайкерта** – це шкала, за якою учасники реєструють свою згоду або незгоду з твердженням. Судження зображені кількісно за п'ятибальною шкалою. Сюди входять: повністю згоден, згоден, ні згодний, ні не згодний, не згодний і категорично не згодний. Таблиця 1 – це інтерпретація інтервального балу з використанням діапазону Лайкерта [7].

Таблиця 1

Інтерпретація балів	
Інтерпретація	Інтервальний бал
Категорично не згодний	1
Не згодний зовсім	2
Не згодний	3
Згодний	4
Повністю згодний	5

Далі потрібно помножити кількість відповідей усіх учасників, які відповідають на кожну точку відповіді, на вагу відповідей, щоб отримати загальну кількість відповідей та індексну оцінку.

$$\text{Total answer score} = (n \times 5) + (n \times 4) + (n \times 3) + (n \times 2) + (n \times 1) \tag{1}$$

$$\text{Index Score} = \frac{\text{total answer score}}{\text{maximum score}} \times 100\% \tag{2}$$

Перевірка зручності використання виконується за кроками, наведеними на рис. 4, як описано нижче [7]:

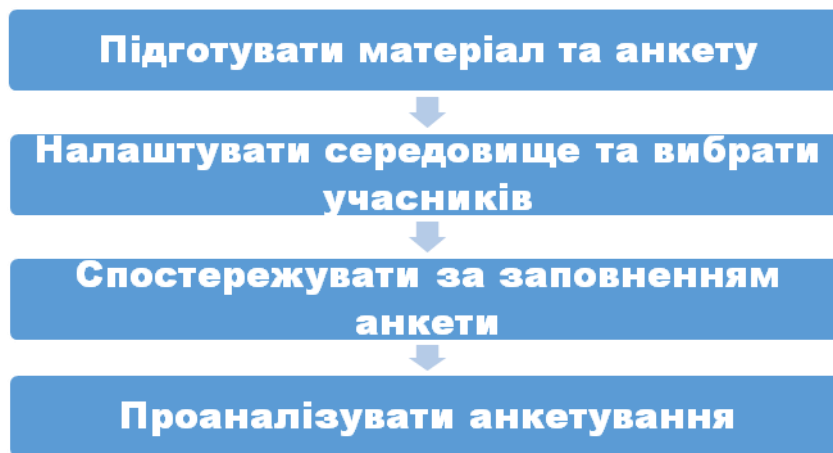


Рис. 4. Кроки Usability Testing

Респонденти ознайомились з мобільним додатком, протестували його і отримали анкети для заповнення даних. Тестування проходило без участі модератора.

**Результати анкетування**

В таблиці 2 наведено узагальнені результати відповіді респондентів.

$$\text{Learnability / Efficiency / Memorability / Error / Satisfaction} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \times 100\% \tag{3}$$

де  $x_i$  = кількість респондентів × кількість питань × кількість балів і  $n$  = кількість респондентів × кількість питань × максимальний бал.

$$\text{Learnability}(\%) = \frac{46}{50} \times 100\% = 92\%$$

Таблиця 2

## Результати анкетування

№	Питання	Юзабіліті фактор	Респондент 1	Респондент 2	Респондент 3	Респондент 4	Респондент 5
1.	Легкий для сприйняття інтерфейс користувача	Можливість навчання	4	4	5	5	5
2.	Простота використання		5	4	4	5	5
3.	Продуманий дизайн	Ефективність	5	5	5	5	4
4.	Розташування меню		4	5	5	3	4
5.	Логотип і символ легко зрозуміти		5	5	5	5	5
6.	Простий доступ і швидкість завантаження	Запам'ятовуваність	4	4	5	5	5
7.	Легкий доступ до пошуку маршруту		5	4	4	5	5
8.	Легкий спосіб завантаження електронного квитка		4	4	5	5	5
9.	Легко запам'ятовується меню і користувацький інтерфейс		5	5	4	5	4
10.	Немає помилок під час користування додатком	Помилки	4	5	5	5	5
11.	Колір зручний і не набридає	Задоволеність	5	4	5	4	4
12.	Додаток відповідає головній цілі і задачі		4	5	4	5	4

$$\text{Efficiency}(\%) = \frac{70}{75} \times 100\% = 93\%$$

$$\text{Memorability}(\%) = \frac{92}{100} \times 100\% = 92\%$$

$$\text{Error}(\%) = \frac{73}{25} \times 100\% = 29\%$$

$$\text{Satisfaction}(\%) = \frac{44}{50} \times 100\% = 88\%$$

$$\text{Usability Score}(\%) = \frac{\text{Learnability} + \text{Efficiency} + \text{Memorability} + \text{Error} + \text{Satisfaction}}{5} \times 100\% \quad (4)$$

$$\text{Usability Score}(\%) = \frac{82 + 93 + 92 + 29 + 88}{5} \times 100\% = 79\%$$

Результати тесту за п'ятьма факторами: здатність до навчання (92%), ефективність (93%), запам'ятовуваність (92%), задоволення (88%) і помилка (29%). Із загального підрахунку можна зробити висновок, що загальна оцінка юзабіліті-тестування «Tikket travel» наразі становить 79%.

### Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

В даній статті розглянуто різні методи тестування UX, які допоможуть покращити програмний продукт. Визначено важливість обрання методу тестування, який найбільш підходить для конкретних цілей. Було проведено тестування з залученням 5 респондентів, без модератора. Розроблено схему для перевірки зручності використання мобільного додатку. За допомогою шкали Лейкерта здійснено оцінювання додатку за допомогою п'яти критеріїв: навчання, ефективність, запам'ятовуваність, помилки та задоволення. Визначено Usability Score, який дав результат 79%.

Напрямок подальших досліджень авторів – проведення більш детального аналізу та порівняння різних методів UX тестування з метою подальшого вдосконалення різних типів програмного продукту для випуску на ринок.

### Література

1. Usability Testing от А до Я: подробный гид (2020). URL: <https://dou.ua/lenta/articles/usability-testing-guide>
2. Юзабіліті-тестування: врятуватись від поразки заздалегідь (2021). URL: <https://luxnet.io/uk/blog/usability-testing>
3. Don Norman. The Design of Everyday Things. URL: <http://kowym.com/wp-content/uploads/2018/08/The-Design-of-Everyday-Things-Don-Norman.pdf>

4. О Доне Нормане, вандализации UX и широком подходе к дизайну (2020). URL: <https://ux.pub/editorial/o-donie-normanie-vandalizatsii-ux-i-shirokom-podkhodie-k-dizainu-333k>
5. Usability Testing 101. URL: [Usability Testing 101 \(nngroup.com\)](https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/)
6. Usability testing. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/usability-testing-check-list-testing/>
7. Nur Aini Shofiya Asy'ari, Dihin Muriyatmoko. Usability Testing for Android Radio Streaming Apps of Songgolangit Fm. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1471 (2020) 012011
8. Harwati and Widodo I. D. Usability Testing for Android Based Application 'Jogja Smart Tourism, IOP Conf Ser Mater Sci Eng, vol. 215, no. 1, 2017.

#### References

1. Usability Testing of A do Ya: podrobnii hyd (2020). URL: <https://dou.ua/lenta/articles/usability-testing-guide>
2. Yuzabiliti-testuvannia: vriatuvatys vid porazky zazdalehid (2021). URL: <https://luxnet.io/uk/blog/usability-testing>
3. Don Norman. The Design of Everyday Things. URL: <http://kowym.com/wp-content/uploads/2018/08/The-Design-of-Everyday-Things-Don-Norman.pdf>.
4. О Доне Нормане, вандализации UX и широком подходе к дизайну (2020). URL: <https://ux.pub/editorial/o-donie-normanie-vandalizatsii-ux-i-shirokom-podkhodie-k-dizainu-333k>
5. Usability Testing 101. URL: [Usability Testing 101 \(nngroup.com\)](https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/)
6. Usability testing. URL: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/usability-testing-check-list-testing/>
7. Nur Aini Shofiya Asyari, Dihin Muriyatmoko. Usability Testing for Android Radio Streaming Apps of Songgolangit Fm. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1471 (2020) 012011
8. Harwati and Widodo I. D. Usability Testing for Android Based Application 'Jogja Smart Tourism, IOP Conf Ser Mater Sci Eng, vol. 215, no. 1, 2017.