

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
(повна назва)

Кафедра _____ Медіасистем та технологій _____
(повна назва)

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
(рівень вищої освіти)

Дослідження і розробка методики поліпшення інтерфейсу Інтернет магазину
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи ТЕМВм-19-1

_____ Токар О.Р.

Спеціальності 186 Видавництво та поліграфія

Тип програми _____ Освітньо-професійна

Освітня програма
Технології електронних мультимедійних видань

Керівник _____ проф. Ткаченко В.П.

Допускається до захисту
Зав. кафедри МСТ

(підпис)

_____ Ткаченко В.П.
(прізвище, ініціали)

2020 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
Кафедра _____ Медіасистем та технологій _____
Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
Спеціальність _____ 186 Видавництво та поліграфія _____
Тип програми _____ Освітньо-професійна _____
Освітня програма _____ Технології електронних мультимедійних видань _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)

« 26 » жовтня 2020 р.

**ЗАВДАННЯ
НА АТЕСТАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові _____ *Токаря Олексія Романовича* _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження і розробка методики поліпшення інтерфейсу Інтернет магазину

Затверджена наказом по університету від 23 жовтня 2020р. № 1432 Ст _____

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії _____ 20 грудня 2020 р. _____

3. Вихідні дані до роботи

Національні та міжнародні стандарти оцінки якості веб-сайтів; Методи та принципи побудови інтерфейсу користувача.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Огляд стану проблеми оцінювання якості інтерфейсу сайту і постановка завдань дослідження; Огляд і аналіз стандартів оцінки якості програмних засобів; Методи та критерії оцінки якості користувацького інтерфейсу; Опис та проблематика предметної області; Мета роботи і постановка задач дослідження; Планування дослідження; Аналіз критеріїв оцінки якості користувацького інтерфейсу; Розробка методики проведення експерименту; План проведення експерименту і обробки експериментальних даних; Експериментальна частина; Визначення кількості експертів та розробка документального забезпечення проведення експерименту; Організація проведення експерименту; Обробка та аналіз результатів експерименту; Складання методики оцінювання інтерфейсу сайту; Оцінка ефективності запропонованої методики; Економічна частина; Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів)

Слайди: Актуальність та мета роботи; Задачі; Дослідження стану проблеми; Опис предметної області; Вибір та обґрунтування критеріїв оцінки якості веб-сайту; Експериментальна частина; Обробка та аналіз результатів експерименту; Розробка методики оцінки веб-сайту; Оцінка ефективності розробленої методики; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	проф. Ткаченко В.П.		
Економічна частина	проф. Полозова Т.В.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд стану проблеми оцінювання якості інтерфейсу сайту	23.10.20	
2	Аналіз критеріїв оцінки якості користувацького інтерфейсу	28.10.20	
3	Розробка методики проведення експерименту	02.11.20	
4	План проведення експерименту і обробки експериментальних даних	07.11.22	
5	Обробка та аналіз результатів експерименту	11.11.20	
6	Оцінка ефективності запропонованої методики	16.11.20	
7	Економічна частина	21.11.20	
8	Оформлення пояснювальної записки	26.11.20	
9	Оформлення графічної частини	01.12.20	

Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 р.

Студент _____ Токар О.Р.
(підпис)

Керівник роботи _____ проф. Ткаченко В.П.
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 60 сторінок, 5 рисунків, 11 таблиць, 15 використаних літературних джерел.

ІНТЕРФЕЙС, КОРИСТУВАЦЬКИЙ ІНТЕРФЕЙС, САЙТ, ІНТЕРНЕТ, ВЕБ-ДИЗАЙН, UI/UX, ЮЗАБІЛІТІ, КРИТЕРІЙ, ОЦІНКА ЯКОСТІ, ВЕБ-СТОРІНКА.

Метою магістерської атестаційної роботи є вибір та аналіз формування критеріїв оцінювання якості інтерфейсу сайту з метою поліпшення користувацького досвіду та зменшення затрат часу при його тестуванні.

У ході дослідження було сформульовано набір критеріїв для оцінки якості інтерфейсу сайту та його кількісну оцінку. Проведено оцінку ефективності методики з економічним обґрунтуванням НДР.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 60 страниц, 5 рисунков, 11 таблиц, 15 использованных литературных источников.

ИНТЕРФЕЙС, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС, САЙТ, ИНТЕРНЕТ, ВЕБ-ДИЗАЙН, UI / UX, ЮЗАБИЛИТИ, КРИТЕРИЙ, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА, ВЕБ-СТРАНИЦА.

Целью магистерской аттестационной работы является выбор и анализ формирования критериев оценки качества интерфейса сайта с целью улучшения пользовательского опыта и уменьшения затраты времени при его тестировании.

В ходе исследования были сформулированы набор критериев для оценки качества интерфейса сайта и его количественную оценку. Проведена оценка эффективности методики по экономическим обоснованием НИР.

ABSTRACT

The explanatory note contains 60 pages, 5 pictures, 11 tables, 15 used references.

INTERFACE, USER INTERFACE, SITE, INTERNET, WEB DESIGN, UI / UX, YUZABILITI, CRITERIA, QUALITY EVALUATION, WEB-PAGE.

The purpose of the master's attestation work is to select and analyze the formation of criteria for assessing the quality of the site interface in order to improve the user experience and reduce the time spent on testing it.

In the course of the study, a set of criteria were formulated for assessing the quality of the site interface and its quantitative assessment. An assessment of the effectiveness of the methodology on the basis of economic justification has been carried out.

ЗМІСТ

	С.
СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ	9
ВСТУП	10
1 ОГЛЯД СТАНУ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ІНТЕРФЕЙСУ САЙТУ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	12
1.1 Огляд та аналіз стандартів оцінки якості програмних засобів.....	13
1.2 Методи та критерії оцінки якості користувацького інтерфейсу.....	14
1.2.1 Метод фокус-груп	16
1.2.2 Прототипування	18
1.2.3 Аналіз завдань	20
1.2.4 Метод GOMS	21
1.2.5 Експертна оцінка.....	22
1.3 Опис та проблематика предметної області.....	23
1.4 Мета роботи і постановка задач дослідження.....	24
2 ПЛАНУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	26
2.1 Аналіз критеріїв оцінки якості користувацького інтерфейсу	26
2.2 Розробка методики проведення експерименту.....	27
2.3 План проведення експерименту і обробки експериментальних даних.....	28
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	29
3.1 Визначення кількості експертів та розробка документального забезпечення проведення експерименту	30
3.2 Обробка та аналіз результатів експерименту.....	31
4 СКЛАДАННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ САЙТУ	36
5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ САЙТУ	43
6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	49
6.1 Характеристика науково-дослідної роботи.....	49
6.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата.....	49
6.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР	52

6.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи.....	55
6.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР.....	56
ВИСНОВКИ.....	57
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	59

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

UI – (від англ. User Interface, інтерфейс користувача);

UX – (від англ. User Experience, досвід користувача).

GOMS – (від англ. мета, оператори, методи і правила вибору) – це сімейство методів, що дозволяють провести моделювання;

KI – інтерфейс користувача (користувацький інтерфейс);

IC – інтерфейс сайту;

ПЗ – програмне забезпечення;

ОС – операційна система;

HTML – мова розмітки гіпертекстових документів/

ВСТУП

Інтерфейс користувача (ІК) - це сукупність засобів, за допомогою яких користувач взаємодіє з різними пристроями (з комп'ютером або побутовою технікою) або іншим складним інструментарієм (системою). Інтерфейс користувача - це такий різновид інтерфейсів, в якому з одного боку - людина, з іншого - машина (пристрій, програмне забезпечення). За визначенням Національного банку стандартизованих науково-технічних термінів, інтерфейс користувача - це комплекс апаратних і програмних засобів, що забезпечує взаємодію користувача з комп'ютером. ІК часто розуміють лише як зовнішній вигляд програмного забезпечення (ПЗ), але таке розуміння є надто вузьким, оскільки саме за допомогою інтерфейсу користувач сприймає програму в цілому та використовує її функціональність. ІК забезпечує підтримку прийняття рішень у визначеній предметній галузі та визначає порядок використання ПЗ і документації до нього. В дійсності, ІК об'єднує усі елементи і компоненти ПЗ, які здатні впливати на взаємодію користувача з програмним забезпеченням. До таких елементів належать: набір задач, які користувач розв'язує за допомогою ПЗ; використовувана програмним забезпеченням метафора (наприклад, "робочий стіл" у операційній системі Windows); елементи управління ПЗ; навігація між блоками ПЗ; візуальний (і не тільки) дизайн вікон та екранних форм програми та інші складові. Під поняттям інтерфейсу мається на увазі система правил і засобів, що регламентує і забезпечує взаємодію декількох процесів або об'єктів. Типовий призначений для користувача інтерфейс має облаштування введення і виведення. Отримавши від користувача команду, інтерфейс дає відповідь користувачеві, виводячи різного роду інформацію. Представлення інформації має на увазі вибір формату, носія, структури, композиції і візуальних прийомів.

Призначений для користувача інтерфейс у більшості відноситься до сучасних графічних призначених для користувача інтерфейсів, ґрунтованих на вікнах і меню, керованих за допомогою відповідних модальностей.

Спосіб, яким виконується яке-небудь завдання за допомогою якого-небудь продукту, а саме здійснювані дії і те, що виходить у відповідь, також є інтерфейсом. У повсякденному житті людина не повинна замислюватися над технологічною складністю взаємодії з інтерфейсом, його мета безпосередня робота з продуктом. Інтерфейс є орієнтованим на людину, якщо він відповідає потребам людини і враховує його слабкості.

Інтерфейс повинен забезпечувати взаємодію користувача на спеціальній мові, будь то мова, що використовує знаки, схожі на слова і висловлювання природної мови, або мову зображень. З призначенням для користувача інтерфейсом людина стикається щодня в повсякденному житті: столові прилади, дверні ручки, пульти управління телевізором.

У світі інформаційних технологій призначений для користувача інтерфейс, передусім, асоціюється з графічним інтерфейсом операційної системи комп'ютера або мобільного пристрою. Призначені для користувача інтерфейси невід'ємна частина будь-кого веб- додатки, які використовуються для доступу до інформації.

Метою даної роботи є вибір критеріїв для оцінки якості та подальшого поліпшення інтерфейсу сайту Інтернет магазину для зменшення витрат часу в процесі тестування.

Атестаційна робота магістра складає 6 розділів, які містять:

- перший розділ містить огляд стану проблеми оцінювання якості інтерфейсу сайту і постановка завдань дослідження;
- у другому розділі описано план проведення НДР, обґрунтовано обрані критерії оцінки якості веб-сайту за допомогою спеціалізованої літератури та визначено доцільність їх використання у наш час засобами фокус-груп;
- у третьому розділі описано проведення дослідження, проведено оцінювання критеріїв та проведено обробку та аналіз результатів НДР;
- в п'ятому розділі оцінено ефективність запропонованої методики засобами експертної оцінки;
- в шостому розділі описано економічну доцільність розробки НДР.

1 ОГЛЯД СТАНУ ПРОБЛЕМИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ІНТЕРФЕЙСУ САЙТУ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

Розробка інтерфейсів – це найбільший і один з найважливіших етапів проектування електронних видань.

Інтерфейс – сукупність можливостей, способів та методів взаємодії двох систем.

Інтерфейс користувача – інтерфейс, в якому одна сторона представлена людиною (користувачем), інша – машиною / пристроєм. Він представляє сукупність засобів та методів, за допомогою яких користувач взаємодіє з різними компонентами сайту, складними машинами, пристроями та обладнанням.

Зазвичай саме цей термін використовується по відношенню до взаємодії між користувачем комп'ютера та програмним забезпеченням, з яким він працює.

На сьогоднішній день існують кілька етапів розробки веб-сайту:

- розробка креативної концепції сайту;
- проектування сайту або веб-додатку (збір та аналіз вимог, розробка технічного завдання, проектування інтерфейсів);
- створення дизайн-концепції сайту;
- створення макетів сторінок;
- створення мультимедіа та FLASH-елементів;
- введення сторінок та шаблонів;
- програмування (розробка функціональних інструментів) або інтеграція в систему управління вмістом (CMS);
- оптимізація та розміщення матеріалів сайту;
- тестування та внесення корегування;
- відкриття проекту на публічному майданчику;
- обслуговування робочого сайту або його програмної основи.

1.1 Огляд та аналіз стандартів оцінки якості програмних засобів

Формалізації показників якості програмних засобів присвячена також ціла серія стандартів. У базовому міжнародному стандарті ISO/МЭК 9126 : 1991 "Оцінка програмного продукту. Характеристики якості і посібник по їх застосуванню", при відборі мінімуму показників, що описуються в стандарті розробниками, висувалися і враховувалися наступні принципи:

- ясність і вимірюваність значень;
- незалежність між використовуваними показниками;
- відповідність поняттям, що встановилися, і термінології;
- можливість подальшого уточнення і деталізації.

Процес створення вимагає від користувача і розробника використання одних і тих же характеристик якості програмного забезпечення, оскільки вони застосовуються для встановлення вимог і приймання. Коли розробляється програмне забезпечення для продажу, у вимогах мають бути відбиті передбачувані потреби.

Оскільки розробники відповідають за створення програмного забезпечення, яке повинне задовольняти вимогам якості, вони зацікавлені в якості проміжної продукції так само як і в якості кінцевої продукції.

Представлення користувача також повинне включати уявлення про характеристики якості, потрібне тим, хто супроводжує програмне забезпечення.

Керівник проекту може бути більше зацікавлений в загальній якості, чим в конкретній характеристиці якості, і з цієї причини потребуватиме визначення важливості значень, що відбивають комерційні вимоги для індивідуальних характеристик.

Керівникові також може знадобитися зіставлення підвищення якості з критеріями керованості, такими як планова затримка або перевитрата вартості, тому що він бажає оптимізувати якість в межах обмеженої вартості, трудових ресурсів і встановленого часу.

Методи визначення показників якості ПЗ розрізняються:

- по способам отримання інформації про ПЗ (вимірювальний, реєстраційний, органолептичний, розрахунковий);
- за джерелами отримання інформації (традиційний, експертний, соціологічний).

Вимірювальний метод базується на отриманні інформації про властивості та характеристики ПЗ з використанням інструментальних засобів. Наприклад, з використанням цього методу визначається об'єм ПЗ – кількість рядків вихідного тексту програм та кількості рядків – коментарів, кількість операцій, кількість виконаних операцій, кількість точок входу (виходу), час виконання розділів програми, час реакції та інші показники.

Реєстраційний метод базується на отриманні інформації під час випробувань або функціонування ПЗ, коли зареєстровані і підраховуються певні події, наприклад, час і число несправностей та відмов, час передачі керування іншими модулями, час початку і закінчення роботи.

Органолептичний метод базується на використанні інформації, отриманої в результаті аналізу сприйняття органів чуття (зору, слуху), і застосовується для визначення таких показників, як зручність застосування, ефективність і т. п.

Розрахунковий метод базується на використанні теоретичних та емпіричних залежностей (на початкових етапах розробки), статистичних даних, накопичуваних при випробуванні, експлуатації та супроводі ПЗ. За допомогою розрахункового методу визначаються тривалість і точність розрахунків, час реакції, необхідні ресурси.

1.2 Методи та критерії оцінки якості користувацького інтерфейсу

В процесі проектування програмного забезпечення для більшості сучасних операційних систем з графічним інтерфейсом користувача (таких як Microsoft Windows, MacOS, різні варіанти оболонок над XWindow в unix-

системах) і створенні інформаційних систем на базі таких ОС, неминуче постає питання про проектування і розробки якісного призначеного для користувача інтерфейсу.

Очевидно, що призначений для користувача інтерфейс безпосередньо залежить від розв'язуваних програмним забезпеченням завдань, вхідних і вихідних даних; однак при цьому існують значна свобода в тому, в якому вигляді всі ці дані будуть представлені користувачеві. Від того, наскільки призначений для користувача інтерфейс буде функціональний, зрозумілий і зручний кінцевому користувачеві, багато в чому залежить успішність вирішення поставленого при проектуванні програмного забезпечення.

На процес проектування призначеного для користувача інтерфейсу, мабуть, найбільший вплив надають суб'єктивні уявлення проектувальника про зрозуміlostі, зручності і красу. Тому, велике значення має проблема оцінки якості призначеного для користувача інтерфейсу. Проводячи такі оцінки на ранніх етапах процесу проектування можна уникнути великої кількості помилок, прорахунків, неприйняття ПО кінцевими користувачами.

Існує цілий ряд підходів дозволяють оцінити якість призначеного для користувача інтерфейсу. В цілому всі методи можна розбити на дві великі групи: методи безпосередньо тестування інтерфейсу групою користувачів і методи без такого тестування, засновані на формальних розрахунках. І ті, і інші методи однаково застосовні як для оцінки інтерфейсу традиційного ПО, так і Web-додатків.

Вибір групи методів залежить, головним чином, від того, наскільки можна здійснити безпосереднє тестування на тій чи іншій стадії виконання проекту і відведеного на таке тестування часу та бюджету. Важливо враховувати не тільки вартість самого проекту та розробки якісного і зручного для користувача інтерфейсу, але і можливих фінансових втрат, які неминучі, якщо інтерфейс недостатньо опрацьований або незручний у використанні.

Хоча оцінка якості призначеного для користувача інтерфейсу процес досить суб'єктивний і важко формалізується, можна з упевненістю стверджувати, що хороший інтерфейс повинен забезпечувати ефективну і продуктивну роботу користувача. Існує також і ряд критеріїв, яким повинен задовольняти якісний інтерфейс:

- краще той інтерфейс, при якому час виконання завдання менше;
- краще той інтерфейс, в якому число мимовільних помилок користувача менше;
- неоднозначність в розумінні інтерфейсу повинна бути мінімальна (це сприяє самонавчання користувачів і робить їх поведінку передбачуваним);
- необхідна висока стандартизація інтерфейсу (вона полегшує навчання користувачів);
- обсяг введеної користувачем інформації повинен прагнути до мінімуму (одні і ті ж дані не повинні вводитися кілька разів);
- простота і візуальна привабливість (зручність використання не менш важливо, ніж функціональність).

Як правило, інтерфейс будується для виконання якоїсь конкретної задачі, і в силу цього можна заздалегідь визначити мінімальну кількість інформації, яку користувач повинен ввести, щоб це завдання вирішити. Цей обсяг інформації є властивістю самого завдання і не залежить від вибору варіанту реалізації інтерфейсу, з цієї точки зору краще той варіант інтерфейсу, який не вимагає введення зайвої інформації, з іншого боку зрозуміло і те, що якщо нічого зайвого вводити не потрібно, то для поліпшення інтерфейсу потрібно шукати інші шляхи, ніж скорочення обсягу даних, що вводяться

1.2.1 Метод фокус-груп

Метод глибокого групового інтерв'ю, або фокус-груп, виник на перетині ряду досліджень і зайняв певне місце серед інших методів

емпіричної соціології. Широке застосування цього методу в ряді областей обумовлено деякими його унікальними властивостями, які й донині є предметом обговорень і суперечок.

Метод фокус-груп має свої витоки в рамках традицій як емпіричної соціології, так і експериментальної психології. У соціології фокус-групи відносяться до так званих «якісних» методів, історія розвитку яких поки слабо висвітлена у вітчизняній літературі. З цієї причини за доцільне розширити рамки історичного опису і дати короткий ретроспективний огляд розвитку якісних методів в порівнянні з кількісними, щоб вписати фокус-групи в адекватний загально соціологічний контекст.

Фокус-групове дослідження є найпоширенішим якісним методом збору інформації. Термін «фокус-група» є скороченням від поняття «сфокусоване інтерв'ю», запропонованого Р. Мертоном, М. Фіске і П. Кендалл в 1946 р. Надалі представники різних соціологічних шкіл по-різному трактували особливості цього методу. Однак стійкими залишаються деякі підходи і принципи, яких дотримуються ті, хто його використовує. На думку Т. Грінбаума - автора популярного на Заході підручника з фокус-групами - дослідження цього типу включають чотири загальних елементи.

1. Залучення декількох респондентів, зібраних в одному місці.
2. Взаємодія учасників. Якщо в багатьох інших типах досліджень вважається, що будь-яка дискусія між учасниками спотворює чистоту відповідей, то на засіданнях фокус-груп суб'єкти заохочуються до взаємодії один з одним.
3. Весь хід обговорення здійснюється професіоналом-модератором. Він направляє протягом групової дискусії відповідно до цілей, поставлених на попередній стадії.
4. При проведенні фокус-груп використовується сценарій. Якщо в кількісному дослідженні при зборі інформації застосовується закінчений, формалізований, структурований інструментарій, то путівник зазвичай має форму щодо незавершеного керівництва. Його основне призначення -

фокусування проблеми, настроювання на певну тему. Одночасно він повинен давати можливість спонтанним висловлювань учасників, забезпечувати групову динаміку.

Метод фокус-груп полягає в тому, що кілька користувачів збираються в групу і обговорюють питання, так чи інакше стосуються даного продукту. Обговорення зазвичай триває близько 2 годин і регулюється організатором - «провідним».

Застосування фокус-груп - це порівняно витратне рішення, так як в них мінімальне число учасників більше, ніж в інших дослідженнях. Крім того, для забезпечення необхідної точності результатів необхідно проводити кілька сеансів з різними респондентами.

Ефективність фокус-груп визначається тим, що більшість людей відчуває себе комфортно, якщо залучені в дискусію як частина групи. При правильному здійсненні методу з'являються кращі можливості для отримання поглибленої інформації, ніж при індивідуальних інтерв'ю. Одночасно групова динаміка дозволяє визначити значимість такого явища, як групове вплив.

Виходячи з вищевказаних проблем, можна сказати, що в дослідженнях, пов'язаних з юзабіліті-характеристиками програмним продуктів, фокус-групи має сенс застосовувати лише на початкових етапах проектування, щоб виявити основні потреби і очікування потенційних користувачів. Застосування їх для оцінки існуючих або проєктованих інтерфейсів не виправдано і не дає позитивні результати.

1.2.2 Прототипування

Під цим поняттям розуміють швидкий «чорновий» варіант реалізації базового функціоналу, щоб можна було проаналізувати роботу системи в цілому. Вона може бути неефективною, містити помилки або працювати в повному обсязі - все залежить від цілей прототипування. Такий підхід дозволяє

краще побачити, як влаштована система. Прототипування застосовується в машинобудуванні, програмуванні та ряді інших технічних областей. Після цього процесу часто переглядають архітектуру системи, реалізацію функцій, різні розробки і, якщо немає претензій, тестують кінцевий продукт.

Необов'язково, щоб зразок робився із застосуванням тих самих технологій, що і система, яку розробляють. Зазвичай прототипи є додатками до технічним завданням. Тепер переходимо до сайтів. Давайте проведемо аналогію з завданням за підручником алгебри. Сайт - це один номер. Технічне завдання виступає в ролі умови, а прототип - це чернетка рішення задачі. Зазвичай він є начерком, в якому немає красивих картинок. Макет створюють ще до дизайнерської і програмної реалізації. За часом цей процес може займати від декількох десятків хвилин до години - все залежить від складності, деталізації, технічного завдання і особистих умінь людини. Під прототипуванням можуть розуміти створення макетів як для окремих сторінок, так і для всього ресурсу. Вони значною мірою дозволяють заощадити гроші і час. Прототипи можуть створюватися для представлення клієнту, А / В-тестування і внесення правок.



Рисунок 1.1 – Приклад прототипування

Подібні зразки є частиною ТЗ. Вони дозволяють задавати чіткі межі розробки і сприяють усуненню непорозумінь між замовником і виконавцем. За допомогою тексту описується техніка, логіка, структура і особливості

адміністрування сайту, а завдяки прототипу це все візуалізується і є поняття, що і як буде виглядати. Адже як повинен бути виконаний сам проект, кожен представляє і інтерпретує по-своєму. Якщо немає бажання робити самому всю роботу, то можна звернутися в спеціальний центр прототипування. І там все зроблять фахівці. Добре, якщо замовник (з позиції фрілансера) сам перед дачею технічного завдання звернувся в центр прототипування. Таким чином можна отримати зрозуміле ТЗ. З такої точки зору прототипування - це якісний ступінь реалізації проекту.

1.2.3 Аналіз завдань

Аналіз робочих завдань (task analysis) - набір методик, що використовують анкетування або відкрите інтерв'ю для формування детального уявлення про те, як люди зараз виконують конкретні завдання. Це один з професіографічних методів, широко використовуваних в інженерній психології і ергономіки для опису діяльності користувача.

В такому дослідженні найбільш цікаві такі питання:

- стоїть за завданням реальна мета - відповідь на питання про те, для чого користувач виконує завдання;
- частота і важливість виконання завдання;
- тригери - що є приводом або сигналом для виконання завдання;
- залежності - що потрібно для виконання завдання, і що залежить від її виконання;
- люди, які залучені до виконання завдання, їх ролі та зони відповідальності;
- конкретні дії, які потрібно виконати;
- рішення, які необхідно прийняти;
- інформація, яка потрібна для прийняття рішень;
- помилки і виняткові ситуації - що може піти не так;
- способи виправлення помилок і обробки винятків.

Після того як заповнені анкети або проведені інтерв'ю, виконується формальна декомпозиція і аналіз робочих завдань. Як правило, це робиться за допомогою діаграми потоків або подібної діаграми, що передає відношення між діями і відносини між людьми і процесами.

Призначені для користувача дослідження - фундамент проектування. Необхідно приділяти плануванню досліджень достатній час. Слід підбирати методи дослідження відповідно до етапу розробки, що піде на користь продукту і допоможе уникнути втрат часу і ресурсів. Лабораторне тестування продукту може дати великий обсяг інформації, але не обов'язково матиме велику цінність. Коли концепція побудована на основі якісних користувацьких досліджень і моделей, що спираються на результати цих досліджень, юзабіліті-тестування стає ще більш ефективним інструментом для оцінки рішень, прийнятих в ході проектування.

1.2.4 Метод GOMS

GOMS це сімейство методів, що дозволяють провести моделювання виконання того чи іншого завдання користувачем і на основі такої моделі оцінити якість інтерфейсу. GOMS це скорочення від англійського Goals, Operators, Methods, and Selection Rules - Цілі, Оператори, Методи і Правила вибору. Даний спосіб був запропонований S. K. Card, T. P. Moran і A. Newell в 1983 році. Ідея методу полягає в тому, що всі дії користувача можна уявити як набір типових складових (наприклад, натиснути ту чи іншу кнопку на клавіатурі, пересунути мишу, і т.п.). Для цих типових складових можна провести вимірювання часу їх виконання (на великому числі користувачів) і отримати статистичні оцінки часу виконання тієї або іншої елементарної дії. Оцінка якості інтерфейсу полягає в розкладанні виконуваного завдання на типові складові, і обчисленні часу, яке буде в середньому витрачатися користувачем на виконання цього завдання. Зазвичай той інтерфейс краще, при якому час виконання завдання менше.

Приклад.

Нехай інтерфейси однакові з точки зору зовнішнього вигляду. Кожен з них містить 2 поля введення - Логін і Пароль, і 2 кнопки - ОК і Скасування. Припустимо, що користувачеві потрібно ввести логін з 5 символів, пароль з 5 символів і натиснути на кнопку ОК. Причому в першому інтерфейсі перехід між полями введення можна робити Tab-му, а для натискання на кнопку ОК можна просто натиснути Enter. У другому інтерфейсі для переходу між полями і для натискання на кнопку ОК потрібно використовувати мишу. Здається все і так очевидно, але все-таки підрахуємо, який інтерфейс краще з точки зору моделі GOMS:

– на виконання завдання в першому інтерфейсі користувач витратить КKKKK (5 натискань клавіші клавіатури для введення логіна) + К (перехід до поля Пароль за допомогою клавішу Tab) + КKKKK (введення пароля) + К (натискання Enter, щоб підтвердити введення) = 2.4 секунди;

– на виконання завдання в другому інтерфейсі користувач витратить КKKKK (введення логіна) + Н (переміщення руки на миша) + Р (вказівка на поле Пароль) + клік мишею + Н (переміщення руки на клавіатуру) + КKKKK (введення пароля) + Н (переміщення руки на миша) + Р (вказівка на кнопку ОК) + клік мишею = 5.6 секунд (без урахування часу кліка мишею).

Висновок: перший варіант інтерфейсу значно швидше другого, за допомогою першого завдання виконується за 2.4 секунди, за допомогою другого - більш ніж за 5.6 секунд).

Так можна порівнювати будь-які інтерфейси і виносити висновок про те, який інтерфейс швидший, а якою буде сильно гальмувати роботу.

1.2.5 Експертна оцінка

На відміну від методик, що були описані раніше, учасниками експертної оцінки є не користувачі, а експерти в області юзабіліті і професійні дизайнери інтерфейсів. Вони досліджують продукт і намагаються

виявити наявні, на їх погляд, проблеми. Експертна оцінка часто не може замінити собою повноцінне юзабіліті-тестування, але у неї є свої переваги. Існують різні формальні способи проведення такого роду оцінок. Нільсен виділяє вісім різних варіацій (наприклад, уявне переміщення по інтерфейсу, коли експерт продумує всі можливі шляхи руху користувача і шукає потенційно небезпечні місця). Навряд чи потрібно розглядати всі з них, зупинимося лише на методі евристичної оцінки, який отримав найбільшу популярність і поширення.

Переваги методу:

- простота і зручність розрахунків;
- відсутність параметрів в моделі дозволяє проводити оціночні порівняння двох різних варіантів інтерфейсу;
- дає прогноз часу роботи користувача з даним варіантом інтерфейсу;
- модель не вимагає створення робочого прототипу;
- аналіз по цій моделі може бути автоматизований.

Найбільш помітними є наступні обмеження:

- метод орієнтований на середніх користувачів, і не враховує особливостей роботи новачків і фахівців, а також індивідуальних відмінностей користувачів;
- метод не враховує виникнення випадкових помилок у роботі;
- модель не враховує наскільки надана інтерфейсом інформація складна для розуміння користувачем;
- модель не враховує наскільки інтерфейс відповідає вимогам користувачів і їх очікуванням.

1.3 Опис та проблематика предметної області

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і взяте дослідником для вивчення. Об'єкт – це та частина наукового знання, з якою дослідник має справу. Предмет дослідження – це той аспект

проблеми, досліджуючи який, ми пізнаємо цілісний об'єкт, виділяючи його головні, найбільш суттєві ознаки. Предмет – це те, що знаходиться в рамках, в межах об'єкта.

Виходячи з того, що об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію, взяту для вивчення, а предметом дослідження є особлива проблема, окремі сторони об'єкта, його властивості та особливості, які, не виходячи за рамки досліджуваного об'єкта, будуть досліджені в роботі, можна зробити висновок, що об'єкт і предмет дослідження співвідносяться як загальне і часткове відповідно.

Таким чином, об'єктом дослідження є процес оцінювання якості інтерфейсу сайту.

Предметом дослідження, у свою чергу, є методика формування (вибору) складу критеріїв оцінювання якості інтерфейсу сайту.

1.4 Мета роботи і постановка задач дослідження

Метою даної роботи є вибір критеріїв для оцінки якості сайту, для зменшення витрат часу в процесі тестування та

Сформульована наступна гіпотеза, яку необхідно перевірити в ході дослідження: «запропонована методика допоможе зменшити витрати за часом і частково автоматизувати процес тестування сайту на початковому етапі оцінки якості веб-сайту, а також кількісно оцінити якість інтерфейсу Інтернет ресурсу».

Після чого визначено завдання дослідження, для досягнення мети:

- аналіз стану проблеми оцінки якості призначених для користувача інтерфейсів;
- огляд національних і міжнародних стандартів з оцінки якості програмних засобів;
- огляд методів і критеріїв оцінки якості інтерфейсу сайту;
- вибір і обґрунтування методу проведення експерименту;

- уточнення критеріїв оцінювання призначеного для користувача інтерфейсу для оцінки якості сайту;
- розробка методу і складання плану проведення експерименту;
- проведення та обробка результатів експерименту;
- формування методики для оцінювання якості призначеного для користувача інтерфейсу сайту;
- проведення порівняльного аналізу результатів за отриманої методики і експерта в області, що вивчається;
- перевірка працездатності методики;
- формування рекомендацій щодо використання запропонованої методики.

2 ПЛАНУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

План дослідження – це перелік робіт, які включають послідовні дії для досягнення поставленої мети дослідження.

Планування дослідження в даній науково-дослідній практиці необхідно для обґрунтування вибору критеріїв оцінювання якості призначеного для користувача інтерфейсу, проведення експерименту та обробки експериментальних даних.

2.1 Аналіз критеріїв оцінки якості користувацького інтерфейсу

Насамперед необхідно визначити групи критеріїв, за якими можна буде оцінювати сайт:

- зовнішній вигляд;
- структура і навігація;
- контент (зміст);
- юзабіліті (вимоги, правила).

Зовнішній вигляд веб-документа висувається на перший план, оскільки дизайн веб-сайту є головним і найчастіше єдиним критерієм його якості.

Структура і навігація. Під цим розуміється управління контентом (змістом) веб-сторінки, а також різних сервісів (наприклад, «кошик замовлення», «пошуку», «форма реєстрації користувача і т.п.).

Функціональність сайту повинна бути простою і зручною, так як працювати з нею будуть прості користувачі ПК, які можуть нічого не знати про Web-дизайн і HTML.

Основним критерієм оцінки якості є зручність використання веб-сторінки (usability).

Таким чином, можна сказати, що навігація по веб-сайту повинна бути простою і зручною, веб-сторінки повинні завантажуватися швидко. Наприклад, якщо відбувається процес, що вимагає часу, такий як

завантаження зображення, правильним буде виводити статус-бар (прелоадер), щоб користувач розумів, що сайт не завис, а йде завантаження.

Вибрані критерії оцінювання сайту:

- час завантаження сторінок;
- відображення на різних девайсах;
- стиль інтерфейсу;
- простота і інтуїтивність;
- доступ до кнопок;
- якість графіки;
- актуальність інформації;
- читабельність тексту;
- доступність зворотнього зв'язку;
- правильність роботи посилань;
- присутність тупікових сторінок;
- присутність зайвих або порожніх сторінок на сайті;
- відповідність основної інформації призначенню сайту;
- задоволеність медіа-контентом.

2.2 Розробка методики проведення експерименту

Метод експерименту є одним з основних методів наукового пізнання взагалі, психологічного дослідження зокрема. Відрізняється від спостереження активним втручанням у ситуацію з боку дослідника, що здійснює планомірне маніпулювання однієї або декількома змінними (критеріями) і реєстрацію супровідних змін у поведженні досліджуваного об'єкта.

Планування експерименту дозволяє мінімізувати число необхідних випробувань, встановити раціональний порядок і умови проведення досліджень в залежності від їх виду і необхідної точності результатів.

Методологія експерименту – це загальна структура експерименту, тобто постановка і послідовність виконання експериментальних досліджень.

Методологія експерименту включає в себе наступні основні етапи:

- а) розробку плану-програми експерименту;
- б) оцінку вимірювань і вибір засобів для проведення експерименту;
- в) проведення експерименту;
- г) обробку і аналіз експериментальних даних.

2.3 План проведення експерименту і обробки експериментальних даних

Планування експерименту включає декілька етапів.

1. Встановлення мети експерименту (метою даного дослідження є уточнення набору критеріїв для оцінки інтерфейсу сайту та його поліпшення).
2. Виявлення і вибір критеріїв оцінювання.
3. Уточнення умов проведення експерименту.
4. Встановлення точності результатів вимірювань за допомогою методу порівняння критеріїв, метод буде використовуватися для порівняння критеріїв у прийнятті рішення. З урахуванням цієї обставини кожному критерію присуджується свій бал (бали експертів), в значення якого входить характер можливих наслідків прийнятого рішення. Оцінка кожного критерію здійснена по порядковій (рангової шкалою).
5. Складання плану і проведення експерименту – кількість і порядок випробувань, спосіб збору, зберігання і документування даних.
6. Статистична обробка результатів експерименту, побудова математичної моделі поведінки досліджуваних характеристик.
7. Пояснення отриманих результатів та формулювання рекомендацій по їх використанню.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Один з різновидів статистичного методу вважається метод експертних оцінок. З його допомогою дають оцінку досліджуваного явища у вигляді узагальненої думки експертів. Експертною називається оцінка, що отримується шляхом з'ясування думок фахівців. Під експертизою розуміється процедура, при якій одна група осіб з'ясовує судження з того чи іншого питання іншої групи осіб, які називаються експертами, з метою вироблення та прийняття з цього питання відповідного рішення.

До думки фахівців звертаються всякий раз, коли здійснити вимірювання більш точними методами неможливо або дуже важко. Однак суб'єктивна оцінка багато в чому залежить від індивідуальних особливостей експерта; кваліфікації, ерудиції, досвіду, особистих смаків і т.д. Тому індивідуальні думки розглядаються як випадкові величини і обробляються статистичними методами. Таким чином, сучасна експертиза - це система організаційних, логічних і математико-статистичних процедур, спрямованих на отримання від фахівців інформації і аналіз її з метою вироблення оптимальних рішень.

Методи експертних оцінок – це методи організації роботи з фахівцями-експертами і обробки їх думок, виражених у кількісній і / або якісній формі. Використання експертних методів допомагає формалізувати процедури збору, узагальнення та аналізу думок фахівців з метою перетворення їх у форму, найбільш зручну для прийняття обґрунтованого рішення.

Експерти перед винесенням судження повинні різнобічно розглянути подану проблему. Для проведення цієї процедури необхідно підготувати інформаційні матеріали з описом проблеми, наявні статистичні дані, довідкові матеріали, бланки анкет, інвентар. Дані повинні бути різнобічними і нейтральними. Заздалегідь необхідно розробити бланки анкет для експертів. Залежно від методу вони можуть бути з відкритими і закритими питаннями, відповідь може даватися у вигляді судження, парного порівняння, рангового ряду, в балах або у вигляді абсолютної оцінки.

3.1 Визначення кількості експертів та розробка документального забезпечення проведення експерименту

Експертна оцінка – це метод пошуку і результат застосування методу, отриманий на підставі використання персональної думки експерта або колективної думки групи експертів.

Експерт – компетентна для вироблення оцінки особа, яка має спеціальний досвід в конкретній галузі і яка бере участь в дослідженні як джерело отримання інформації. Очевидно, в якості експертів необхідно використовувати тих людей, чії судження допоможуть прийняттю адекватного рішення. При підборі експертів слід враховувати небезпеку особистої зацікавленості в тому чи іншому рішенні, який може стати суттєвою перешкодою для отримання об'єктивного рішення.

До групи експертів входить 5 експертів різної вікової категорії, які мають досвід у розробці та тестуванні веб-ресурсів.

Для проведення дослідження необхідна відповідна документація, згідно з якою експерти виставляють бали обраним критеріям.

В рамках даної роботи складені такі документи:

- протокол проведення дослідження;
- складена рангова шкала;
- розроблений бланк оцінювання критеріїв.

Експеримент проводився дистанційно, результати наведені в табл. 3.1.

Рангова шкала:

- 1-2 бали – незначний вплив на користувальницький інтерфейс;
- 3-4 бали – помірний вплив на користувальницький інтерфейс;
- 5-7 балів – значний вплив на користувальницький інтерфейс;
- 8-9 балів – високий вплив на користувальницький інтерфейс;
- 10 балів – критичний вплив на користувальницький інтерфейс;

Таблиця 3.1 – Оцінки експертів

Критерій	Експерти				
	1	2	3	4	5
Час завантаження сторінок	8	8	10	9	8
Відображення на різних девайсах	7	8	7	6	7
Стиль інтерфейсу	7	6	8	7	6
Простота і інтуїтивність	6	7	5	6	5
Доступ до кнопок	4	3	5	6	5
Якість графіки	7	7	6	8	8
Актуальність інформації	7	6	8	6	7
Читабельність тексту	9	10	8	9	10
Доступність зворотнього зв'язку	4	6	4	3	3
Правильність роботи посилань	10	9	10	9	10
Присутність тупикових сторінок	8	7	6	8	7
Присутність зайвих або порожніх сторінок на сайті	4	6	5	6	5
Відповідність основної інформації призначенню сайту	9	9	10	8	7
Задоволеність медіа-контентом	7	6	8	6	7

3.2 Обробка та аналіз результатів експерименту

Для обробки експертних оцінок ми повинні:

- визначити рівень компетентності експертів;
- визначити узагальнені оцінки;
- побудувати узагальнені ранжировки об'єктів;
- визначити залежності між ранжуваннями;
- оцінити рівень узгодженості експертів;
- побудувати модель властивостей на основі думок експертів;
- підготувати звіт.

Результати занесено табл. 3.2-3.3.

Таблиця 3.2 – Сума оцінок експертів

Критерій	Експерти				
	1	2	3	4	5
Час завантаження сторінок	8	8	10	9	8
Відображення на різних девайсах	7	8	7	6	7
Стиль інтерфейсу	7	6	8	7	6
Простота і інтуїтивність	6	7	5	6	5
Доступ до кнопок	4	3	5	6	5
Якість графіки	7	7	6	8	8

Продовження таблиці 3.2

Критерій	Експерти				
	1	2	3	4	5
Актуальність інформації	7	6	8	6	7
Читабельність тексту	9	10	8	9	10
Доступність зворотнього зв'язку	4	6	4	3	3
Правильність роботи посилань	10	9	10	9	10
Присутність тупикових сторінок	8	7	6	8	7
Присутність зайвих або порожніх сторінок на сайті	4	6	5	6	5
Відповідність основної інформації призначенню сайту	9	9	10	8	7
Задоволеність медіа-контентом	7	6	8	6	7
Сума	97	98	100	97	95

Таблиця 3.3 – Нормалізована таблиця

Критерій	Експерти				
	1	2	3	4	5
Час завантаження сторінок	0,08	0,08	0,1	0,09	0,08
Відображення на різних девайсах	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07
Стиль інтерфейсу	0,07	0,06	0,08	0,07	0,06
Простота і інтуїтивність	0,06	0,07	0,05	0,06	0,05
Доступ до кнопок	0,04	0,03	0,05	0,06	0,05
Якість графіки	0,07	0,07	0,06	0,08	0,08
Актуальність інформації	0,07	0,06	0,08	0,06	0,07
Читабельність тексту	0,09	0,1	0,08	0,09	0,1
Доступність зворотнього зв'язку	0,04	0,06	0,04	0,03	0,03
Правильність роботи посилань	0,1	0,09	0,1	0,09	0,1
Присутність тупикових сторінок	0,08	0,07	0,06	0,08	0,07
Присутність зайвих або порожніх сторінок на сайті	0,04	0,06	0,05	0,06	0,05
Відповідність основної інформації призначенню сайту	0,09	0,09	0,1	0,08	0,07
Задоволеність медіа-контентом	0,07	0,06	0,08	0,06	0,07
Сума	1	1	1	1	1

Визначимо оцінку узгодженості думок експертів, для цього знайдемо:

– середнє значення оцінки показника

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}, \quad (3.1)$$

де x – оцінка критерію;

- n – кількість експертів;
 – середньоквадратичне відхилення

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (3.2)$$

- де x_i – оцінка i -критерію;
 $\bar{x}$ – середньоарифметична оцінка;
 – варіаційних розмах

$$R = x_{\max} - x_{\min}, \quad (3.3)$$

- дисперсію

$$D = \sigma^2. \quad (3.4)$$

Результати розрахунку представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Результати обчислень

Критерій	сер.знач.оцінок.	ср.кв.відх.	вар. розмах	дисперсія
Час завантаження сторінок	0,086	0,00800	2	0,000064
Відображення на різних девайсах	0,07	0,00632	2	0,0000394
Стиль інтерфейсу	0,068	0,00748	2	0,0000559
Простота і інтуїтивність	0,058	0,00748	2	0,0000559
Доступ до кнопок	0,046	0,01020	3	0,0000104
Якість графіки	0,072	0,00748	2	0,0000559
Актуальність інформації	0,068	0,00748	2	0,0000559
Читабельність тексту	0,092	0,00748	2	0,0000559
Доступність зворотнього зв'язку	0,04	0,01095	2	0,0001199
Правильність роботи посилань	0,096	0,00490	1	0,0000240
Присутність тупікових сторінок	0,072	0,00748	2	0,0000559
Присутність зайвих або порожніх сторінок на сайті	0,052	0,00748	2	0,0000559
Відповідність основної інформації призначенню сайту	0,086	0,02993	3	0,0008958
Задоволеність медіа-контентом	0,068	0,00748	2	0,0000559

Розраховуємо коефіцієнт варіації, який визначається за формулою

$$V = \frac{\sum \sigma}{\sum \bar{x}}, \quad (3.5)$$

$$V = \frac{0.13014}{1} = 0,13014,$$

Коефіцієнт варіації $V \leq 0,2$, отже думки експертів вважаються узгодженими.

Перевірка узгодженості думок експертів при оцінці об'єктів за допомогою ранжирування з використанням коефіцієнта конкордації Кендалла за формулою:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (n^3 - n)}, \quad (3.6)$$

де $m = 5$ – кількість експертів;

$n = 14$ – кількість критеріїв;

S – середньоквадратичне відхилення всіх оцінок рангів, кожного критерію від середнього значення і визначається за формулою

$$S = (d_i - \bar{d})^2, \quad (3.7)$$

де d_i – сума рангів i -ого показника по всіх експертах, визначається:

$$d_i = \sum r_{ij}, \quad (3.8)$$

де r_{ij} – сума рангів i -ого показника, визначеного j -им експертом;

$\bar{d}$ – усереднене значення критеріїв, визначається за формулою

$$\bar{d} = \frac{n(n+1)}{2}. \quad (3.9)$$

$$d_i = 5, \quad \bar{d} = \frac{14 \cdot (14+1)}{2} = 105, \quad S = 4372.$$

Визначаємо коефіцієнт конкордації:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} \cdot m^2(n^3 - n) - m \cdot \sum T_i},$$

$W = 0,82$, що говорить про наявність високого ступеня узгодженості думок експертів. В процесі проведення аналізу експертних оцінок виявлено, що оцінки експертів узгоджені, звідки випливає, що при оцінці показників оцінки якості веб-сайту дослідження експерти сходяться на думці. Можна зробити висновок, що дослідження пройшло вдало і результати експертизи можна використовувати в сфері тестування веб-сайтів.

У результаті аналізу експертних оцінок було виявлено, що оцінки експертів узгоджені і результати експертизи можна використовувати у тестуванні інтерфейсу веб- сайтів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Результат експерименту

Критерій	Сума
Правильність роботи посилань	48
Читабельність тексту	46
Час завантаження сторінок	43
Відповідність основної інформації призначенню сайту	43
Якість графіки	36
Присутність тупікових сторінок	36
Відображення на різних девайсах	35
Стиль інтерфейсу	34
Актуальність інформації	34
Задоволеність медіа-контентом	34
Простота та інтуїтивність	29
Присутність зайвих або порожніх сторінок на сайті	26
Доступ до кнопок	23
Доступність зворотнього зв'язку	20

4 СКЛАДАННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ САЙТУ

В даний час існує досить велика кількість різних методів і сервісів для оцінки інтерфейсу і навігації в межах інтернет сторінок, однак не всі з них є якісними і достовірними.

До популярних сервісів статистики, дані яких можуть бути використані для аналізу зручності навігації по інтернет сторінці, відносяться Google Analytics, Яндекс.Метрика, LiveInternet та інші. Однак отримані такими засобами дані є поверхневими і потребують більш глибокого аналізу.

Деякі методи, засновані виключно на експертних оцінках, не можуть вважатися абсолютно об'єктивними. До того ж, такі методи не дозволяють витягати нові, невідомі раніше знання з інформації, представленої на інтернет сторінці. Таким чином, необхідно розробити нові алгоритми оцінки інтерфейсу і навігації в межах інтернет сторінок з використанням методів інтелектуального аналізу.

Процес оцінювання як складова загального процесу оцінювання є його теоретичною основою, містить побудову специфікації вимог до якості сайту, вибір метрик і визначення критеріїв оцінювання, а також побудову моделі для об'єднання елементарних критеріїв. Результатом процесу проектування отримуємо модель якості, на основі якої проводять процес реалізації оцінювання якості. Під час проектування оцінювання якості сайту було відібрано основні критерії з широкого переліку, які б відображали функціональність або категорію якості у використанні (U), дизайн або категорію зовнішньої якості (D), контент або категорію внутрішньої якості (K).

При побудові моделі якості сайту було враховано неекономічні критерії та критерії, які характерні практично для всіх видів сайтів - комерційних і соціальних. Основою хороших результуючих показників сайту є його висока популярність. Вона оцінюється частотою відвідувань сайту, кількістю оригінальних аналітичних матеріалів, популярних веб-продуктів, а також ефективністю їх реалізації.

Категорію контенту (K) оцінювали за такими критеріями:

- CompAd – повнота та достатність інформації на сайті;
- PrAdv – присутність реклами на сайті, ефективність її розміщення, доречність та її ненав'язливість;
- AvInf – наявність можливості для зворотного зв'язку з власниками сайту (дирекцією чи відділом компанії), можливість поставити питання в режимі on-line, написати відгук;
- Link – доречність і корисність посилань, встановлених на сторінці;
- StInd – статистичні показники сайту, рейтингова видача у пошукових системах.

В цій інтерпретації показник популярності сайту, його наповнення представляємо за допомогою залежності [1-3]:

$$K_n = f(CompAd, PrAdv, AvInf, Link, StInd),$$

де n – число вибраних критеріїв в даній категорії.

Категорію якості у використанні (U) оцінювали за такими критеріями:

- SufCat - достатність рубрик на сайті, корисних посилань;
- Lang – мова сайту, можливість її змінити, відповідність стилю мови тематиці сайту;
- ScrSize – пристосованість відображення сторінок сайту на інших пристроях з меншим розміром екрану (нетбуки, планшети, мобільні телефони);
- AvaSp – зручність розміру шрифту для читання інформації на сайті, наявність і достатність вільного простору між інформаційними стовпцями та рядками;
- PgLoad - проблеми із швидкістю завантаження сторінки.

В цій інтерпретації показник технічного наповнення представляємо за допомогою залежності:

$$U_n = f(SufCat, Lang, ScrSize, AvaSp, PgLoad),$$

де n – число вибраних критеріїв в даній категорії.

Категорію зовнішньої якості (D) оцінювали за такими критеріями:

- E_{nav} – якість і простота навігації на сайті;
- E_{tar} – легкість орієнтації на сайті;
- $VisEl$ – візуальні ефекти, зайві елементи в дизайні сторінок сайту;
- $Collmp$ – ясний колірний контраст, особисте враження від візуального сприйняття сайту;
- $CorDis$ – коректність відображення сторінок у різних браузерах.

В цій інтерпретації показник художнього та візуального наповнення представляємо за допомогою залежності:

$$D_n = f(E_{nav}, E_{tar}, VisEl, Collmp, CorDis),$$

де n – число вибраних критеріїв в даній категорії.

З огляду на функції сайту інтегральну модель якості як комерційного так і соціального сайтів представляємо у вигляді набору з п'яти критеріїв. Резервна категорія RC для комерційних сайтів (RC_k) пов'язана як з рівнем маркетингових умов ($MarC$) надання продукції та послуг (відносний критерій ціна-якість) ($ProvPr$), так і з вторинними факторами впливу, такими як відповідність місії ($ComMis$), $EffSer$ – ефективність реалізації веб-сервісів та рівень комунікативності ($ComLev$).

$$RC_{k_n} = f(MarC, ProvPr, ComMis, EffSer, ComLev),$$

де n – число вибраних критеріїв в даній категорії.

Резервна категорія RC соціальний відгук сайту (RC_s) оцінювали за тими ж вхідними критеріями, що і комерційний, однак результуючі значення оцінювали не за фінансовими результатами, а за підтвердженими фактами

виконання сайтом своєї соціальної ролі. *OrAn* – кількість оригінальних аналітичних матеріалів, *PopWeb* – кількість популярних веб-продуктів, *NumSer* – кількість веб-сервісів, *ComMis* – відповідність місії, *ComLev* – рівень комунікативності.

$$RCs_n = f(OrAn, PopWeb, NumSer, ComMis, ComLev),$$

де n – число вибраних критеріїв в даній категорії.

Таким чином інтегральна модель якості веб-сайту представлена у вигляді набору п'яти функцій

$$Q = \{f(D_n), f(K_n), f(U_n), f(RCk_n), f(RCs_n)\}.$$

Ваговий коефіцієнт k вказує на важливість окремо взятої категорії у запропонованій інтегральній моделі якості, в якій враховано область призначення сайту (комерційний чи соціальний сайт). Ранжування ваги категорій відбувається шляхом визначення вагового коефіцієнту. З метою зниження впливу суб'єктивних чинників і надання множини оптимальних рішень для визначення вагових коефіцієнтів кожної з категорій запропоновано використати метод попарних порівнянь. Цей метод дає можливість вибору альтернативних рішень з множини варіантів і здатний забезпечити відповідний рівень якості сайту, якого потребує замовник.

Розглянемо ієрархію оцінювання якості веб-сайту:

а) рівень мети:

1) відповідність стандартам якості веб-сайту;

б) рівень категорій:

2) категорія контенту;

3) категорія функціональності;

4) категорія дизайну;

5) резервна категорія оцінювання комерційного веб-сайту;

- б) резервна категорія для оцінювання соціального веб-сайту;
- в) рівень альтернатив:
 - 7) задовільний рівень від 60% до 100 %;
 - 8) граничний рівень від 40 % до 59 %;
 - 9) незадовільний рівень від 0% до 39 %.

Застосовуючи методи статистичної обробки до матриць попарних порівнянь, визначаємо вагу кожної категорії в інтегральній моделі якості. Оскільки, шкала попарного порівняння категорій при експертному оцінюванні встановлена в діапазоні від 1 до 6, а загальний показник якості сайтів приймає значення від 0 до 1 (0 % - 100 %), то для узгодження результатів оцінювання застосовується оператор перетворення шкали. Повна інтегральна модель, враховуючи вагові коефіцієнти для кожної категорії, матиме такий вигляд:

$$Q = f[(k_D D_n), (k_k K_n), (k_U U_n), (k_{RCk} RCk_n), (k_{RCs} RCs_n)].$$

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i(KT) \cdot k_i,$$

де Q – інтегральна оцінка якості;

k_i – ваговий коефіцієнт для кожної категорії;

n – кількість категорій;

$q_i(KT)$ – показник якості для кожної окремої категорії.

Етап реалізації оцінювання якості містить три фази:

- а) визначення числових результатів якості веб-сайту (метод експертних оцінок, анкетування);
- б) обчислення інтегральної оцінки якості сайту;
- в) визначення характеристик якості і ранжування категорій веб-сайту або обчислення порівняльної характеристики веб-сайтів.

Складовою етапу реалізації оцінювання якості є визначення інтегральної оцінки якості сайту та ранжування категорій з метою встановлення рангу якості однієї категорії відносно інших. Спочатку оцінюємо комплексний вплив категорій на оцінку якості сайту.

$$Q_k = \frac{\sum_{n=1}^k (K, U, D)}{k} \times 100\%,$$

де Q_k – інтегральна оцінка якості;

k – число критеріїв оцінювання;

K, U, D – категорії оцінювання.

Це рівняння дозволяє у відсотковому відношенні інтерпретувати якість окремого сайту на основі відповідних критеріїв. При цьому нормуються результати. Таким чином, відсоткова шкала ранжується на 3 рівні прийнятності: від 0% до 39% – незадовільний рівень; від 40% до 59% – граничний рівень; від 60% до 100% – задовільний рівень.

Таке ранжування дозволяє одержати характеристику сайту у першому наближенні. Для встановлення впливу окремої категорії на якість сайту використовують дисперсійний аналіз. Дослідження впливу факторів на змінність середніх величин є завданням дисперсійного аналізу. Для встановлення рівня впливу чинника застосовують критерії Стюдента, Фішера або ранговий критерій Дункана.

Дана інтегральна модель буде повною, якщо будуть враховані вагові коефіцієнти для кожної категорії. При побудові моделі оцінювання якості сайту проаналізували етап розробки сайту та його інформаційне наповнення. Виходячи з аналізу причинно-наслідкової діаграми визначення чинників, які впливають на якість сайту, було розроблено узагальнена модель інформаційної технології оцінювання якості сайту. Побудована модель взаємозв'язку розробки, наповнення та інформаційної технології оцінювання

якості сайтів є основою для проведення оцінювання якості веб-застосувань. Її можна використовувати для оцінювання якості сайту зі змінною кількістю числа категорій і критеріїв у кожній категорії, які характеризують функціональність, дизайн, контент сайтів. Кожна з категорій враховує ваговий коефіцієнт, який залежить від рангу кожної з категорій.

5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАПРОПОНОВАНОЇ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ САЙТУ

Процес оцінювання якості сайтів складається з трьох етапів – проектування процесу оцінювання, реалізації процесу оцінювання, розробки рекомендацій щодо покращення якості сайту. На стадії проектування процесу оцінювання якості сайтів було проведено репрезентативне опитування.

Статистична обробка результатів експерименту дозволяє оцінити за даними поточних вимірів точність застосованого методу дослідження. За статистичними даними всі параметри знаходяться в допустимих межах, що підтверджує правильність вибраного методу дослідження. Проаналізувавши сайти, які за інтегральною оцінкою в рейтингу нашого опитування отримали найвищі та найнижчі бали та враховуючи дані, одержані методом статистичної обробки, проведено ранжування категорій кожного з таких сайтів і оцінено три найважливіші категорії. Аналізуючи середню інтегральну оцінку якості досліджуваних сайтів, виявили таку закономірність: найменший ранг по всіх досліджуваних сайтах має категорія функціональності – 5 одиниць, наступною є категорія контенту – 9 одиниць, найбільший ранг має категорія дизайну сайтів – 10. Така тенденція вказує на те, що для розробників сайтів пріоритетом при створенні сайту є дизайн та контент сайту, а функціональність сайту відіграє другорядну роль. З погляду користувачів – така закономірність вказує на те, що найважливішу роль в оцінці сайту відіграє саме дизайн або візуальне наповнення сайту. Якщо користувача зацікавив дизайн сайту, тоді він продовжує свою роботу з контентом цього сайту.

Для визначення ефективності запропонованої методики необхідно застосувати її на практиці і оцінити отриманий результат. Для застосування на практиці методики були обрані такі приклади Інтернет магазинів, як: Elmir.ua, Avic, PCShop (рис. 5.1-5.3).

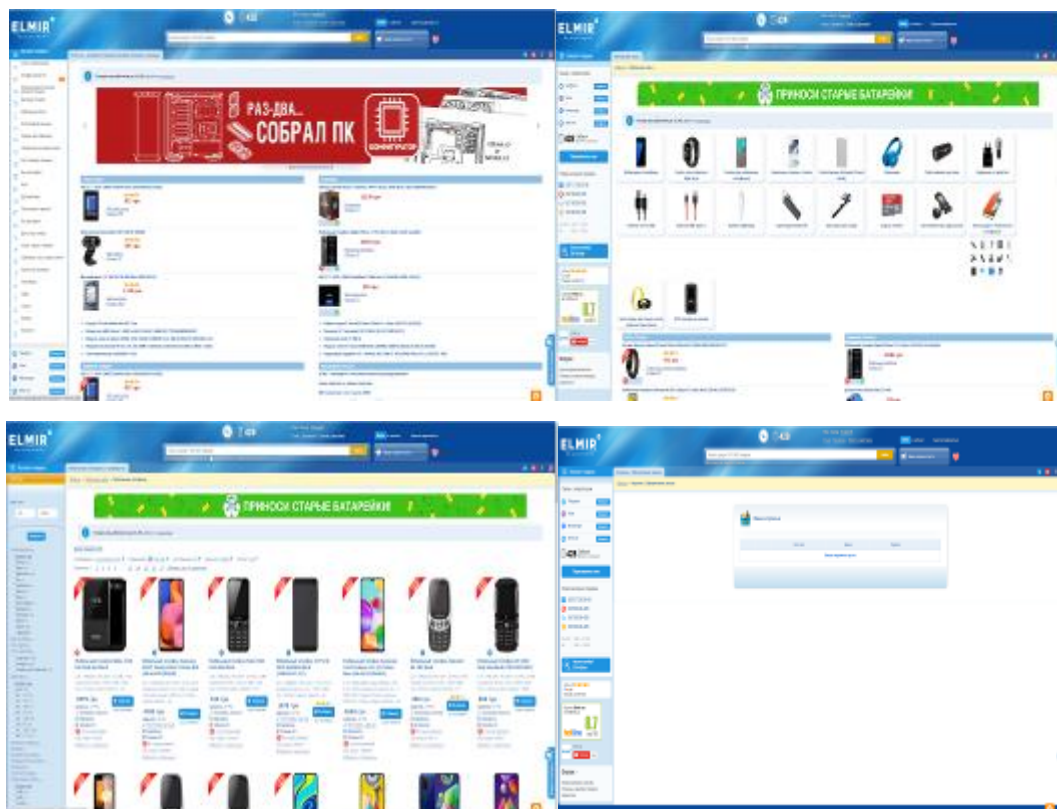


Рисунок 5.1 – Сайт интернет магазина Elmir

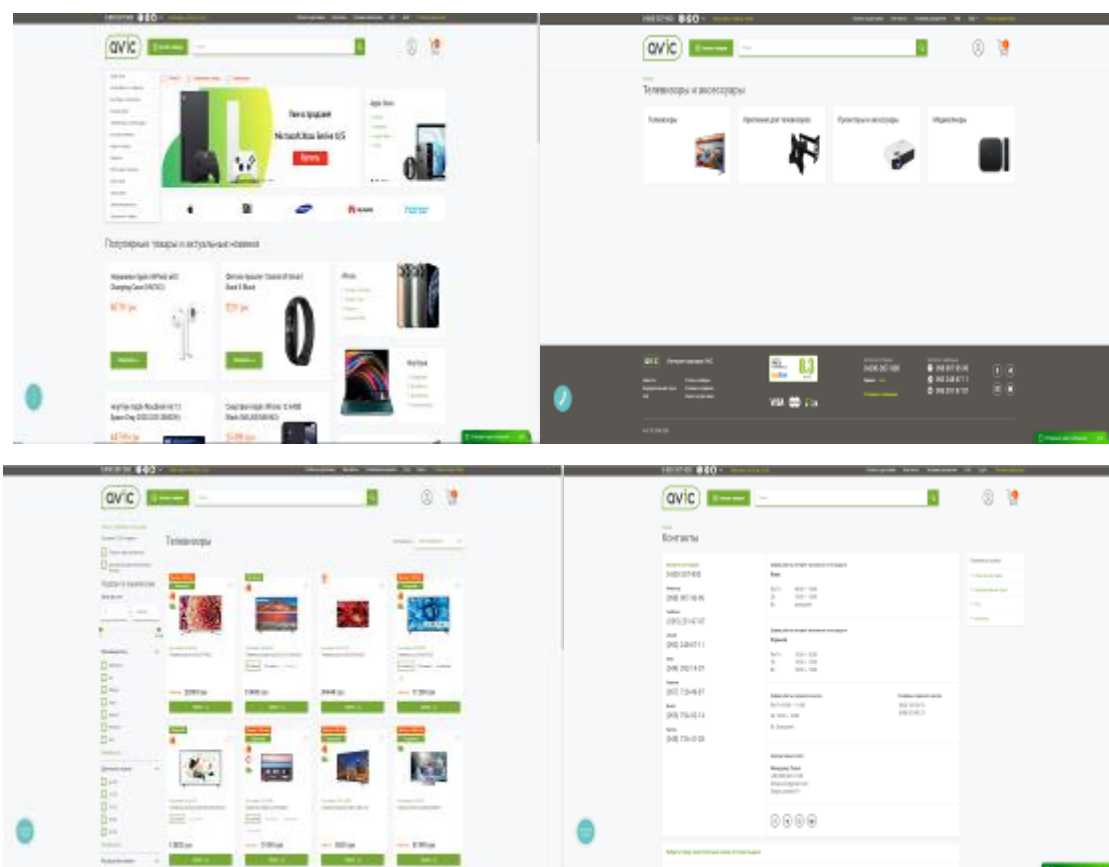


Рисунок 5.2 – Сайт интернет магазина Avic

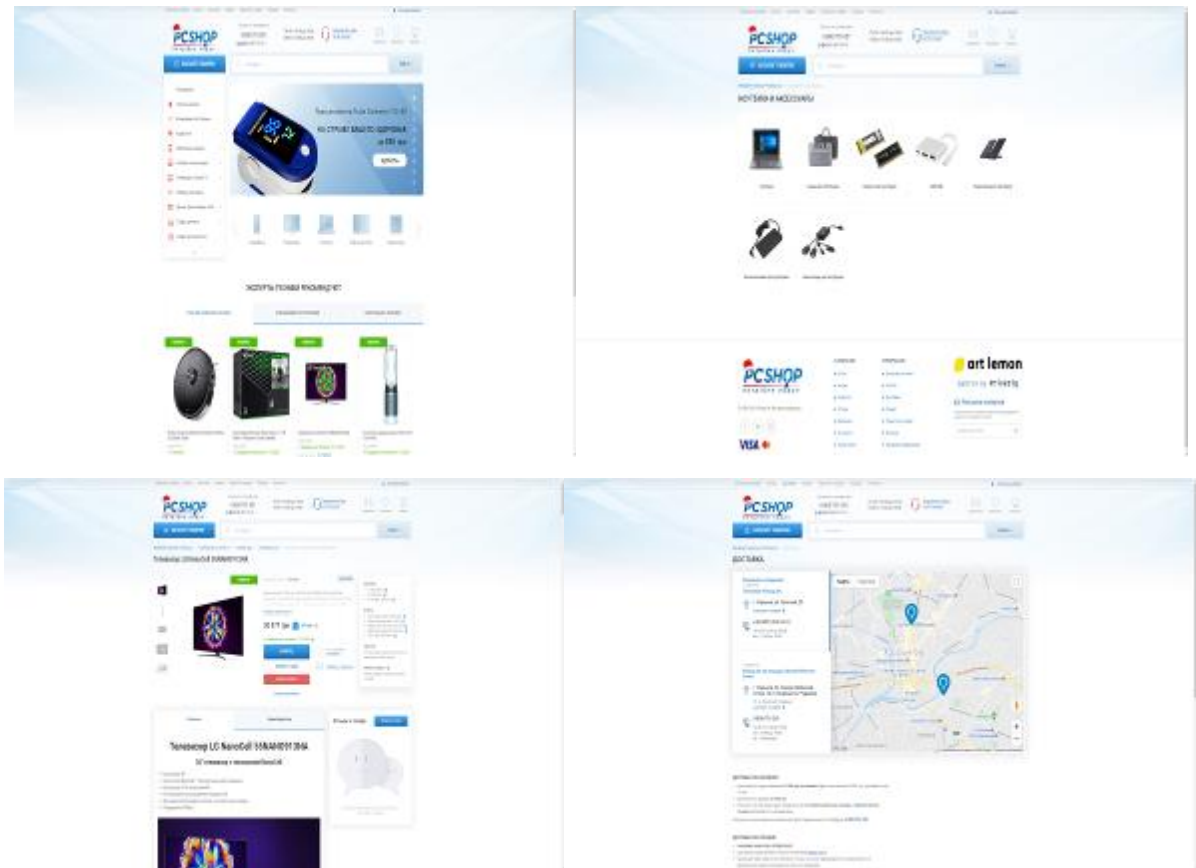


Рисунок 5.3 – Сайт інтернет магазину PCShop

Відповідно до повної інтегральної моделі якості, обчислено інтегральну оцінку якості веб-сайтів, враховуючи коефіцієнти вагомості для кожної категорії. Розраховуємо для кожного з досліджуваних веб-сайтів реальне значення, перетворюємо його у відсоткове. За результатами обчислення інтегральної оцінки кожної з оцінюваних категорій розроблені рекомендації, а саме: для сайту «Avic» (табл. 5.1), оцінки якого знаходяться в межах від 60% до 100%, – рекомендуємо, відповідно до рівнів оцінки, скерувати сайт на незначне оновлення та доповнення за критеріями категорії контенту.

Для сайтів «Elmir.ua» та «PCShop» (табл 5.2-5.3), інтегральні оцінки яких знаходяться в межах від 40% до 59%, рекомендуємо акцентувати увагу та доопрацювати сайти по трьох категоріях. Також для кожного з представлених сайтів була зроблена таблиця з переліком головних критеріїв оцінки якості інтерфейсу з відповідними до нього коефіцієнтами для виставлення максимальної оцінки 8,8.

Таблиця 5.1 – Оцінювання сайту інтернет магазину Avic

Група	Критерії	Оцінка	Коефіцієнт	Оцінка якості
Зовнішній вигляд	Правильність роботи посилань	2	0.2	1.8
	Адаптивність сайту	1		
	Якість графіки	1.5		
	Кросбраузерність	2		
	Стиль інтерфейсу	1.5		
	Спливаючі підказки	1.		
Структура та навігація	Час завантаження сторінок	2	0.3	1.8
	Правильність роботи посилань	2		
	Присутність тупикових сторінок	1		
	Простота та інтуїтивність	1		
Контент	Читабельність тексту	1.5	0.5	3
	Актуальність інформації	1		
	Задовільність контентом	1.5		
	Помилки в тексті	2		
			Сума	6.6

Таблиця 5.2 – Оцінювання сайту інтернет магазину Elmir

Група	Критерії	Оцінка	Коефіцієнт	Оцінка якості
Зовнішній вигляд	Правильність роботи посилань	1	0.2	1
	Адаптивність сайту	0.5		
	Якість графіки	1		
	Кросбраузерність	2		
	Стиль інтерфейсу	0.5		
	Спливаючі підказки	-		
Структура та навігація	Час завантаження сторінок	1	0.3	1.35
	Правильність роботи посилань	1.5		
	Присутність тупикових сторінок	1		
	Простота та інтуїтивність	1		
Контент	Читабельність тексту	1.5	0.5	2.5
	Актуальність інформації	0.5		
	Задовільність контентом	1		
	Помилки в тексті	2		
			Сума	4.85

Таблиця 5.3 – Оцінювання сайту інтернет магазину PCShop

Група	Критерії	Оцінка	Коефіцієнт	Оцінка якості
Зовнішній вигляд	Правильність роботи посилань	2	0.2	1
	Адаптивність сайту	0.5		
	Якість графіки	1.5		
	Кросбраузерність	2		
	Стиль інтерфейсу	1		
	Спливаючі підказки	-		

Продовження таблиці 5.3

Група	Критерії	Оцінка	Коефіцієнт	Оцінка якості
Структура та навігація	Час завантаження сторінок	1.5	0.3	1.65
	Правильність роботи посилань	1		
	Присутність тупикових сторінок	1.5		
	Простота та інтуїтивність	1.5		
Контент	Читабельність тексту	2	0.5	2.5
	Актуальність інформації	0.5		
	Задовільність контентом	1		
	Помилки в тексті	1.5		
			Сума	5.15

На основі результатів застосування методики коефіцієнтів видно, що сайт інтернет магазину «Avic» отримав 6.6 балів, «PCShop» отримав 5.15 балів та «Elmir.ua» отримав найнижчу оцінку 4.85.

Для поліпшення взаємодії між користувачем та інтерфейсом сайту Інтернет магазину «Avic» треба приділити увагу розробці спливаючих підказок та поліпшити адаптивність сайту. У розділі «Структура та навігація» слід позбутися тупикових сторінок та зробити навігацію по сайту більш інтуїтивно-зрозумілою. Контент сайту задовільний, але треба приділити увагу актуальності інформації та її своєчасному оновленню.

Для сайту Інтернет магазину «Elmir» слід попрацювати над адаптивністю, правильністю роботи посилань та змінити стиль інтерфейсу з поліпшеною графікою та спливаючими підказками. В структурі магазину слід зменшити час завантаження сторінок на різних девайсах, позбутися тупикових сторінок та покращити навігацію сайту. Контент сайту також потребує переробки, а саме повне оновлення актуальної інформації та поліпшення читабельності тексту.

Сайт Інтернет магазину «PCShop» також має проблеми з адаптивністю та відсутністю спливаючих підказок. Потребує часткової переробки стилю інтерфейсу та покращення графіки. В структурі та навігації слід приділити увагу правильності роботи деяких посилань та зробити її більш інтуїтивною.

Також сайт потребує майже повного оновлення актуальної інформації та позбавлення від деяких помилок у тексті.

На рис. 5.4 результати опитування 50 студентів технічних вузів.

Який з інтерфейсів представлених сайтів на вашу думку найзручніший?

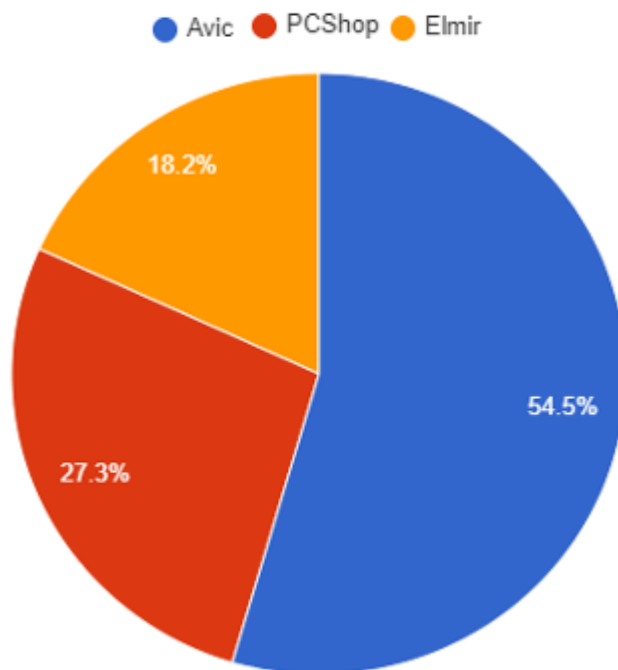


Рисунок 5.4 – Результат соціального опитування

Результати опитування співпадають з результатами проведених досліджень, з чого слід зробити висновок, що запропоновану методику можна вважати достовірною і можна використовувати при оцінці якості веб-сайтів та їх подальшого поліпшення.

6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1 Характеристика науково-дослідної роботи

В економічній частині атестаційної роботи обґрунтовано економічну доцільність дослідження і розробки методики поліпшення інтерфейсу Інтернет магазину.

У роботі досліджено процес формування набору критеріїв з метою поліпшення інтерфейсу сайту, склад учасників, які беруть участь у формуванні та розробці методики оцінювання, проведений розрахунок трудомісткості. За результатами розрахунку трудомісткості буде визначена тривалість розробки методики.

Реалізація розробленої методики дозволяє:

- зменшити час, який використовує спеціаліст на тестування програмного продукту (сайту);
- отримати кількісну оцінку сайту, що дозволяє порівнювати якість сайтів;
- підвищити науково-технічний рівень та кваліфікацію спеціалістів з технічного тестування програмних засобів.

6.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

У процесі виконання науково-дослідної роботи був проведений огляд існуючих засобів для оцінки сайту, на основі аналізу спеціальної літератури розглянуті принципи, на яких будується тестування сайтів, та принцип формування критеріїв для їх оцінки. Після чого проведено експеримент засобами експертної оцінки, на основі отриманих даних розроблено методику оцінки якості веб-сайту Інтернет магазину та сформовані рекомендації для його поліпшення. У результаті оцінено ефективність розробленої методики оцінки якості сайту.

Умовно науково-дослідну роботу (НДР) можна розділити на такі етапи: підготовчий, основний і заключний.

На стадії виконання підготовчого етапу здійснено підбір критеріїв оцінки якості Інтернет сторінки на основі спеціальної літератури.

На етапі виконання основної частини НДР були виконані такі роботи:

- огляд існуючих аналогічних засобів оцінки якості сайту;
- проведення експерименту;
- обробка та аналіз результатів експерименту;
- розробка методики.

У заключній частині здійснюється оцінка ефективності виконання НДР, складання звіту по НДР, захист звіту.

Найбільш складною й відповідальною частиною при плануванні НДР є розрахунок трудомісткості робіт, тому що трудові витрати часто становлять основну частину вартості науково-дослідних робіт і безпосередньо впливають на строки розробки.

Для виконання роботи було залучено 19 осіб, контролював процес керівник роботи, тобто загальна чисельність на виконання НДР склала 20 осіб. Групу найнятої робочої сили склали:

- керівник фокус-групи – 1 особа, заробітна плата 13 000 грн./міс.;
- учасники фокус-групи – 7 осіб, заробітна плата 9 000 грн./міс.;
- голова експертної групи – 1 особа, заробітна плата 25 000 грн./міс.;
- керівник роботи – 1 особа, заробітна плата 7 000 грн./міс.;
- спеціаліст для формування методики експерименту – 2 особи, заробітна плата 18 000 грн./міс.;
- група експертів – 5 осіб, заробітна плата 20 000 грн./міс.;
- спеціаліст в сфері обробки статистичних даних – 1 особа, заробітна плата 23 000 грн./міс.;
- експерт в сфері тестування – 1 особа, заробітна плата 40 000 грн./міс.

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт (Зср.дн.):

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{Z_{\text{ср.міс.}}}{n}, \quad (6.1)$$

де $Z_{\text{ср.міс.}}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, ($n = 22$).

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавця робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудомісткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн.	Сума заробітної плати, грн.
1. Підготовчий етап					
1.1. Розробка та затвердження ТЗ	1	Керівник роботи	2	318,18	636,36
1.2 Підготовка довідкових матеріалів та даних для виконання НДР	1	Керівник роботи	2	318,18	636,36
2. Основний етап					
2.1 Постановка задачі	1	Керівник роботи	1	318,18	318,18
2.2 Проведення опитування (фокус-група)	1	Керівник фокус-групи	1	590,9	590,9
2.2.1 Група фокус-групи	7	Учасник фокус-групи	1	409,1	2863,64
2.3 Обробка результатів фокус-групи	1	Керівник фокус-групи	1	590,9	590,9
2.4 Проведення експертної оцінки	1	Голова експертної групи	1	1136,36	1136,36
2.4.1 Група експертів	5	Експерти	1	909,1	4545,5
2.5 Обробка результатів експерименту	1	Спеціаліст_1	3	1045,45	3136,35
2.6 Формування методики експерименту	1	Спеціаліст_2	3	818,18	2454,54
3. Заключний етап					
3.1 Тестування методики	1	Експерт тестувальник	1	1818,18	1818,18
3.2 Формування рекомендацій до використання методики	1	Керівник роботи	2	318,18	636,36
3.3 Технічне оформлення звіту про виконання НДР	1	Керівник роботи	2	318,18	636,36
3.3 Захист звіту на технічній раді	1	Керівник роботи	1	318,18	636,36
Всього			22		20636,35

6.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України. До складу калькуляції входять такі статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;
- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати.

До інших витрат відносяться адміністративні витрати (водопостачання, водовідведення, опалення, освітлення) та вартість послуг зв'язку.

Матеріальні витрати визначаються витратами на матеріали, визначені їх потребою для виконання робіт, і цін, що діють на момент складання калькуляції. Матеріальні витрати розраховуються за такою формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (6.2)$$

де M – сумарні витрати на матеріали;

Q_j – кількість використаних одиниць j -го виду матеріалів, $j = (1 \div n)$;

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів.

Розрахунок матеріальних витрат представлено в табл. 6.2.

Витрати на оплату праці розраховуються виходячи з необхідного для виконання робіт складу й кількості працівників, а також із середньомісячної заробітної плати. Відповідно до проведених розрахунків витрати на оплату праці виконавців роботи дорівнюють 20636,35 грн.

ССВ – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється в систему загально обов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку і на регулярній основі з метою забезпечення захисту

у випадках, передбачених законодавством, прав застрахованих осіб і членів їх сімей на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

Таблиця 6.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість	Ціна, грн	Сума, грн.
Олівець механічний	уп.	2	70,00	140,00
Ручки	уп.	2	50	100,00
Папір	уп.	2	70,00	140,00
Степлер	шт.	15	18,00	270,00
Скріпки для степлеру	уп.	2	8,00	16,00
Диск	шт.	3	7,00	21,00
Заправка для картриджу	шт.	1	160,00	160,00
Калькулятор	шт.	4	40,00	160
Всього				1007

Для об'єкта дослідження ставка єдиного соціального внеску дорівнює 22 % від витрат на оплату праці, тобто розмір ЄСВ дорівнює 4539 грн.

При виконанні НДР застосовувалось наступне обладнання: комп'ютер вартістю 8000 грн. та принтер вартістю 1500 грн.

Вищенаведене устаткування є власністю організації виконавця, тому доцільно розрахувати суму амортизаційних відрахувань на період виконання НДР:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (6.3)$$

$$AB = \frac{8000 \cdot 22}{545} + \frac{1500 \cdot 22}{545} = 383,48 \text{ (грн).}$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідницької роботи;

BO_k – вартість основних засобів k -го виду;

TE_k – термін експлуатації основних засобів k -го виду, днів;

T – термін науково-дослідницької роботи, днів;

L – кількість видів обладнання.

Витрати на використану обладнанням електроенергію:

$$Z_e = M \cdot t \cdot T_{kBm}, \quad (6.4)$$

$$Z_e = 0,5 \cdot 267 \cdot 1,8305 + 0,8 \cdot 6 \cdot 1,8305 = 253,09 \text{ грн},$$

де M – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

t – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

T_{kBm} – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Споживна потужність комп'ютера складає 0,5 кВт та принтера 0,8 кВт за годину. Тариф споживачів за першим класом напруги, тобто 35 кВт та більше), складає 1,8305 грн./кВтгодин (без ПДВ).

До інших статей витрат відносяться такі:

- адміністративні витрати: (водопостачання, водовідведення, освітлення, опалення), які прийнято у розмірі 20% від витрат на оплату праці;
- вартість оплати послуг зв'язку.

Вартість оплати послуг зв'язку становитиме:

а) Інтернет – із розрахунку 110 грн. на місяць (безлімітний пакет); всього 110 грн. за 22 дні виконання НДР;

б) телефон – із розрахунку 60 грн на місяць; всього 60 грн. за 22 дні.

За час виконання НДР витрати на відрядження, аутсорсинг, інформаційні послуги та маркетингові заходи не мали місця.

Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат, на виконання НДР «Дослідження і розробка методики поліпшення інтерфейсу Інтернет магазину» наведені в табл. 6.3.

Таким чином, кошторис витрат на виконання даної НДР відбиває сумарні витрати за статтями і складає 56750,80 грн.

Таблиця 6.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн.
1	Заробітна плата	20636,35
2	Єдиний соціальний внесок (22,0 % від п.1)	4539
3	Матеріальні витрати	1007
4	Амортизація основних засобів	383,48
5	Витрати на спожиту електроенергію	253,09
6	Інші витрати, у тому числі:	–
6.1	Адміністративні витрати (20,0 % від п.1)	4 127,27
6.2	Вартість послуг зв'язку	180
7	Всього витрати	31 126,19

6.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

Результат – це наслідок послідовності дій виконаних при НДР, виражений якісно або кількісно. В загальному випадку оцінка результатів НДР – це визначення ефективності отриманих рішень порівняно з сучасним науково-технічним рівнем.

Відповідно до теми даної атестаційної роботи можна зробити висновок про те, що у якості результату впровадження НДР є зменшення часу на тестування програмного продукту (сайту):

$$\Delta P_j = |X_{\text{б}j} - X_{\text{н}j}|, \quad (6.5)$$

$$\Delta P_1 = |30,0 - 20,0| = 10 \text{ (\%)}. \quad (6.6)$$

де ΔP_j – покращення j -ої характеристики досліджуваного процесу за рахунок впровадження результатів НДР ($j=1,m$);

m – кількість досліджуваних характеристик;

$X_{\text{б}j}$ – базове значення j -ої характеристики;

$X_{\text{н}j}$ – нове значення j -ої характеристики після впровадження НДР.

У якості досліджуваної характеристики виступає час використаний на тестування веб-сайту. При цьому похибка вимірювання змінюється з 30 % до 20 % від загальної тривалості робочого дня.

Далі проведено оцінку економічної ефективності отриманого результату виконаної науково-дослідної роботи.

6.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР необхідно порівняти витрати на розробку НДР з отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності науково-дослідної роботи є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \quad (6.6)$$

$$K_{ев} = \frac{10}{31126,19} \cdot 100\% = 0,032 (\%),$$

де B_p – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн.;

$K_{ев}$ – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює j -ту характеристику досліджуваного процесу.

У результаті проведених досліджень, можна зробити висновок про те, що кожна гривня витрат на розробку НДР забезпечує зниження затрат часу на тестування інтерфейсу Інтернет сторінки на 0,032 %. Дана науково-дослідна робота має позитивний показник економічної ефективності. Роботу у цілому можна враховувати ефективною або такою, що має науковий та технічний рівень.

ВИСНОВКИ

У даній роботі було розроблено концепцію оцінювання якості веб-сайту з використанням інформаційних моделей та методу дисперсійного аналізу, що забезпечило достовірність отриманих результатів; побудовано ієрархічну модель чинників системи оцінювання веб-сайтів, застосування якої уможливило прийняття експертних рішень стосовно якості сайтів. Розроблено методику визначення інтегрального показника якості сайту з врахуванням категорій якості чинників, що забезпечує отримання числових характеристик якості веб-сайту.

Розроблено методику оцінювання якості сайту, який складається з проектування оцінювання, реалізації і числового результату. Запропоновано математичну інтегральну модель якості, яка враховує вагові коефіцієнти кожної окремої категорії. Проаналізовано найважливіші чинники, які впливають на якість сайту та запропоновані методи його поліпшення.

Для досягнення мети дослідження було проведено:

- аналіз стану проблеми оцінки якості призначеного для користувача інтерфейсу;

- проведено огляд методів і критеріїв оцінки якості сайту.

Були використані такі методи, як:

- експертна оцінка;
- метод фокус-груп;
- метод порівняння показників;

При планування дослідження були виділені такі етапи дослідження: встановлення мети експерименту; виявлення та вибір критеріїв оцінювання; встановлення точності результатів вимірювань за допомогою методу порівняння критеріїв; складання плану і проведення експерименту; статистична обробка результатів експерименту; пояснення отриманих результатів.

В процесі проведення аналізу експертних оцінок виявлено, що оцінки експертів узгоджені, звідки випливає, що при оцінці критерію дослідження експерти сходяться на думці. Можна зробити висновок, що дослідження пройшло вдало і результати експертизи можна використовувати в сфері тестування веб-сайтів.

Коефіцієнт конкордації прагне до одиниці, з чого випливає, що критерії мають вплив один на одного, а значить, засідання фокус-групи при виборі критеріїв також пройшло успішно.

Також в атестаційній роботі було проведено розрахунок економічної доцільності розробки НДР, за результатами якої можна сказати, що дана науково-дослідна робота має позитивний показник економічної ефективності. Роботу у цілому можна враховувати ефективною або такою, що має науковий та технічний рівень.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Монтейро М. Дизайн – это работа. М.: Издательство ЛКИ, 2015. 411 с.
2. ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения. Введ. 28.07.1989. М.: Изд-во стандартов, 1989. – 26 с.
3. Скопин, И.Н. Разработка интерфейсов программных систем // Системная информатика. 1998. Вып. 6. С. 123-173.
4. Грибова В.В., Клещев А.С. Инструментальный комплекс для разработки пользовательского интерфейса в экспертных системах // Программные продукты и системы. 1999. №1. С. 30-34.
5. Теоретические и практические основы человеко-компьютерного взаимодействия: базовые понятия человеко-компьютерных систем в информатике и информационной безопасности / А.П. Фисун, Л.А. Гращенко и др.; деп. в ВИНТИ 15.10.2004 № 1624. Орел: Орловский государственный университет, 2004. 169 с.
6. Тоценко В.Г. Методы и системы поддержки принятия решений. Алгоритмический аспект. К.: Наукова думка, 2002. 381 с.
7. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети. М.: Издательство ЛКИ, 2008. 360 с.
8. Левинсон А.Г., Стучевская О.И. Фокус-группы: эволюция метода (обзор дискуссии на конференции ESOMAR) // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2003. № 1 (63). С. 46-55.
9. Варфел Т.Д. Прототипирование. Практическое руководство. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 240 с.
10. Экспертные оценки: Методы и применение. Обзор / Д.С. Шперлинг, С.А. Дубровский, Т.Д. Аржанова, А.А. Френкель. В кн.: Статистические методы анализа экспертных оценок. М.: Наука, 1977.
11. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 1999. 479 с.

12. Структура сайта и навигация. URL: http://www.nvtc.ee/e-oppe/Ija/b_4_3/____.html (дата звернення 29.10.2020).

13. Ильясов Ф.Н. Репрезентативность результатов опроса в маркетинговом исследовании // Социологические исследования. 2011. № 3. С. 112-116.

14. Продиус Ю.И. Экономика предприятия. Харьков: Одиссей, 2007. 416 с.

15. Петрович Й.М. Економіка підприємства. Львів: «Магнолія 2006», 2011. 580 с.