

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
Кафедра _____ Медіасистеми та технології _____
Рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____
Спеціальність _____ 186 Видавництво та поліграфія _____
Тип програми _____ Освітньо-професійна _____
Освітня програма _____ Комп'ютерні технології та системи _____
_____ видавничо-поліграфічних виробництв _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ _____
(підпис)

« 01 » жовтня 2021 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові _____ *Нерубацькому Віталію Валерійовичу* _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження особливостей створення інтерфейсу інтерактивного підручника з програмування затверджена наказом по університету від " 29 " жовтня 2021 р. № 1613 Ст
2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 6 листопада 2021р.
3. Вихідні дані до роботи _____ вид – електронне видання; призначення – інформаційне видання; варіант поширення інформації – мережа Інтернет; вид інформації у виданні – текстова, графічна, анімація.
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі _____
Вступ; Теоретичні основи аналізу та створення користувальницького інтерфейсу; Планування дослідження; Практична реалізація проекту; Розробка рекомендацій з ефективної розробки користувальницького інтерфейсу для мобільного додатка; Проведення експерименту, оцінка ефективності результату; Економічне обґрунтування дослідження. Висновки
5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) Титульний слайд; Актуальність; Аналітичний огляд технологій створення анімації; Мета, задачі, об'єкт та предмет дослідження; Наукова та прикладна проблеми дослідження, Етапи методики створення інтерфейсу інтерактивного підручника з програмування; Формування множини стилів та їх аналіз; Формування переліку вимог до інтерфейсу; Етапи створення користувальницького інтерфейсу; Визначення UX вимог створення користувальницького інтерфейсу; Опис запропонованої технології розробки сайту; Проведення експерименту, оцінка ефективності результату; Економічне обґрунтування дослідження. Висновки

6. Консультанти розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз завдання на кваліфікаційну роботу	01.11.2021	
2	Аналітичний огляд літератури за темою роботи	01.11.2021	
3	Огляд і аналіз існуючих підходів до створення моделей	01.11.2021	
4	Розробка рекомендацій щодо створення електронного підручника	07.11.2021	
5	Розробка методики технологічного процесу створення та опрацювання електронного підручника з елементами анімації	07.11.2021	
6	Розробка методики і складання плану проведення експерименту;	14.11.2021	
7	Проведення експерименту, оцінка ефективності результату	21.11.2021	
8	Економічне обґрунтування дослідження	25.11.2021	
9	Оформлення пояснювальної записки	28.11.2021	
10	Оформлення графічної частини	28.11.2021	

Дата видачі завдання «1» жовтня 2021 р.

Студент

(підпис)

Нерубацький В.В.

(прізвище, ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

проф. Левикін І.В.

(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 66 стор., 7 табл., 38 рис., 21 джерело.

ВЕБ-ДИЗАЙН, СТИЛЬ, ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА, АНІМАЦІЯ, ЕЛЕКТРОННИЙ ПІДРУЧНИК.

Кваліфікаційна робота спрямована на отримання науково-практичного результату у вигляді методики створення користувальницького інтерфейсу.

Під час виконання поставлених у кваліфікаційній роботі завдань були отримані такі результати: користувальницький інтерфейс як об'єкт веб-дизайну, виявлені ознаки стилю у веб-дизайні, розроблено структурну схему параметрів стилю у веб-дизайні, проаналізовано існуючі методики вибору стилю у веб-дизайні, розроблена власна методика, виявленні вимоги користувачів до мобільного додатка, розроблено інтерфейс користувача, створене дизайнерське рішення для мобільного додатка.

Науковим результатом кваліфікаційної роботи є створений інтерфейс користувача згідно з кількісною оцінкою параметрів, які треба враховувати під час розробки.

Практичним результатом є користувальницький інтерфейс, розроблений за запропонованою методикою.

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 66 стр., 7 табл., 38 рис., 21 источник.

ВЕБ-ДИЗАЙН, СТИЛЬ, ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ, АНИМАЦИЯ, ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК.

Квалификационная работа направлена на получение научно-практического результата в виде методики создания пользовательского интерфейса.

Во время выполнения поставленных в квалификационной работе задач, были получены следующие результаты: пользовательский интерфейс, как объект веб-дизайна, обнаружены признаки стиля в веб-дизайне, разработана структурная схема параметров стиля в веб-дизайне, проанализированы существующие методики выбора стиля в веб-дизайне, разработана собственная методика, выявлены требования пользователей к мобильному приложению, разработаны интерфейс пользователя, созданное дизайнерское решение для мобильного приложения, определены ключевые понятия дидактического проекта, проанализированы выходные данные дидактического проекта, сформированные цели, структура и содержание материала лекционного занятия, обоснованные методические аспекты преподавания.

Научным результатом работы является созданный интерфейс согласно количественной оценке параметров, которые необходимо учитывать при разработке.

Практическим результатом является пользовательский интерфейс, разработанный по предложенной методике.

ABSTRACT

The explanatory memorandum contains 66 p., 7 tabl., 38 pic., 21 sources.

WEB DESIGN, STYLE, USER INTERFACE, ANIMATION, ELECTRONIC TEXTBOOK.

The aim of this qualify work to obtain a scientific and practical result in the form of a method of creating a user interface.

While performing scientific tasks of this work, the following results were gained: the user interface as a web design object, style features in web design were discovered, a structural scheme of style parameters in web design was developed, the existing style selection methods in web design were analyzed, own methodology, identified user requirements for the mobile application, developed a user interface, created a design solution for the mobile application, the key concepts of didactic project were generated, the incoming data of didactic project was analyzed, the purpose of lecture, its` structure and content were formed, methodological aspects of teaching were ground.

The main scientific result of this work is created user interface according to the quantitative evaluation of the parameters that must be taken into account in the development.

The practical results are the user interface developed according to the proposed methodology.

ЗМІСТ

С.

ВСТУП.....	8
1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ТА СТВОРЕННЯ КОРИСТУВАЛЬНИЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ.....	12
1.1 Аналіз стилів у веб-дизайні.....	12
2 ПЛАНУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	20
2.1 Аналіз критеріїв вибору стилю у веб-дизайні.....	20
2.2 Формування критеріальної бази з розрахунком вагових коефіцієнтів за кожним критерієм.....	26
3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ.....	32
3.1 Виявлення вимог користувачів до мобільного додатка.....	32
3.2 Розробка інтерфейсу користувача.....	33
3.3 Розробка дизайнерського рішення для мобільного додатку.....	34
4 РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ З ЕФЕКТИВНОЇ РОЗРОБКИ КОРИСТУВАЛЬНИЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА.....	37
4.1 Огляд та аналіз існуючих технологій розробки інтерфейсу мобільного додатка.....	37
4.2 Деталізація процесу розробки мобільного додатку.....	47
4.3 Опис пропонованої технології розробки сайту.....	53
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	55
5.1 Характеристика науково-дослідної роботи.....	55
5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата.....	56
5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР.....	59
5.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи.....	62
ВИСНОВКИ.....	64
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	65

ВСТУП

Візуально привабливий і зручний призначений для користувача інтерфейс – ключовий показник якості сайту. У поєднанні з грамотною структурою і логічною навігацією по розділах ресурсу, він приваблює відвідувачів і покращує функціональність сайту. Головне завдання в такій роботі як проектування web інтерфейсів – максимально спростити життя користувачеві, зробити так, щоб він досягав бажаного результату, витрачаючи мінімум зусиль. Якраз для цього служать кнопки, вкладки та елементи оформлення. Проектування користувальницького інтерфейсу, крім поліпшення загального вигляду ресурсу, включає в себе настройку сервісів та інструментів, які сайт надає користувачеві. Зручна форма для реєстрація, пошук по товарах або статтями, загальноприйняті значки, наприклад, схематичне зображення дискети в якості кнопки «зберегти». Це зрозуміло для кожного і не потребує пояснення.

В цій роботі веб-дизайн досліджується як важливий чинник успішності мобільного додатка. Ключовим етапом розробки дизайну є вибір стилю оформлення. Саме від грамотності його вибору залежить успіх дизайну в цілому. Зазвичай в питанні підбору стилю дизайнер цілком покладається на свій смак та модні тренди. Проте цей шлях не завжди є правильним.

Сучасний дизайнер широко застосовує комп'ютер як головний інструмент для втілення своїх рішень, що саме по собі є «неавтоматизованим» плодом безсонних ночей, тривалих творчих пошуків і несподіваних осяянь.

Розробка дизайну мобільного додатка – тривалий та доволі трудомісткий процес, що протікає в декілька етапів, одним з яких є вибір стилю. Цей процес творчого пошуку забирає чи не найбільше часу в дизайнера, а особливо у початківця, котрий ще не може скористатися досвідом та відділити суттєве від другорядного.

Тому метою кваліфікаційної роботи є розробка методики створення інтерфейса користувача. Вивчення, структуризація та автоматизація процесу вибору стилю у веб-дизайні є основними завданнями цієї роботи.

Об'єктом дослідження в кваліфікаційній роботі є процес вибору стилю та створення інтерфейса користувача.

Предметом дослідження – особливості стилів веб-дизайну

Наукові проблеми, що їх буде розглянуто в даному дослідженні:

– відсутність чітких ознак стилю у веб-дизайні призводить до плутанини при їх переліченні та описі;

– відсутність детальної методики вибору стилю в залежності від потреб проекту значно ускладнює та уповільнює процес розробки дизайну.

Прикладна проблема: методика вибору стилю у вигляді текстового опису буде малокорисною та не дуже зручною для дизайнерів.

Для вирішення наукових та прикладної проблем в цій кваліфікаційній роботі були поставлені завдання:

– провести аналіз стилів у веб-дизайні, зокрема виконати аналіз мобільного додатка як об'єкта веб-дизайну та визначити поняття «стиль у веб-дизайні» та основні ознаки цього поняття;

– на підставі проведеного аналізу розробити структурну схему стилю у веб-дизайні;

– за даними дослідження провести розробку методики вибору стилю у веб-дизайні для створення мобільного додатка, зокрема виконати аналіз існуючих методик вибору стилю у веб-дизайні та узагальнити результат у розробці власної методики;

– виконати прикладну реалізацію запропонованої методики у вигляді мобільного додатка, з підзадачами: виявлення вимог користувачів до додатка; розробка інтерфейсу користувача; розробка дизайну додатка із застосування розробленої методики; розробка мобільного додатка; тестування та публікація додатка;

– узагальнити отриманий досвід як методику створення мобільного додатку, з підзадачами: аналіз моделей розробки мобільного додатків; розробка технологічної схеми створення мобільного додатку.

Для вирішення поставлених в кваліфікаційній роботі підзавдань були застосовані такі методи дослідження, як аналіз, синтез, структурний підхід, системний підхід, узагальнення.

В ході реалізації поставлених у кваліфікаційній роботі завдань та підзавдань, очікується отримати результати у вигляді методики створення мобільного додатка задовільної якості.

Згідно усіх перерахованих наукових складових, очікуваними науковими та прикладним результатами будуть:

- структурна схема стилю веб-дизайну;
- методика вибору стилю у веб-дизайні;
- веб-сайт із вибору стилю веб-дизайну.

Дана кваліфікаційна робота присвячена вивченню та науково опрацьовує проблеми розробки користувальницького інтерфейсу інтерактивного підручника з програмування для мобільного додатка. В ході її виконання була проявлена здатність до самостійної постановки та вирішення теоретичних і практичних завдань, вміння працювати зі спеціалізованою літературою та нормативними документами, а також вміння одержувати теоретично-практичні результати у вигляді нових методик, моделей та ін.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи був опрацьований науковий, професійний, управлінський напрямок діяльності, кожен з яких було розглянуто у відповідних розділах. Робота полягала, по-перше, у вивченні теоретичних основ за темою і, по-друге, у практичній реалізації набутих знань.

В кваліфікаційній роботі була узагальнена теоретична інформація про веб-дизайн та мобільний додаток, як його об'єкт; виявлені ознаки стилю, стилі у веб-дизайні, був проведений аналіз стилів за ознаками; проаналізовані існуючі методики вибору стилю веб-дизайну, була розроблена власна методика.

В роботі був описаний процес розробки користувальницького інтерфейсу.

Проведений огляд та аналіз існуючих технологій розробки користувальницьких інтерфейсів для мобільних додатків, а також була описана пропонована технологія розробки інтерфейса.

Для досягнення мети були використані такі методи дослідження, як аналіз літературних джерел, систематизація зібраного за темою матеріалу, класифікація і узагальнення, виявлення структури, проектування, практичне опрацювання.

Структура кваліфікаційної роботи магістра обумовлена предметом, метою і завданнями дослідження. Робота складається з вступу, 5 розділів й висновків.

У першому розділі наведено огляд предметної області дослідження, зокрема, порівняльний аналіз стилів у веб-дизайні та основні тенденції у дизайні мобільних додатків. В другому розділі подано аналіз критеріїв вибору стилю у веб-дизайні та сформовано критеріальну базу з розрахунком вагових коефіцієнтів за кожним критерієм. В третьому розділі описано процес виявлення вимог користувачів до мобільного додатка інтерактивного підручника, описано процес розробки інтерфейсу користувача та розробку дизайнерського рішення для мобільного додатку. В четвертому розділі здійснено розробку рекомендацій з ефективного розробки користувальницького інтерфейсу для мобільного додатка інтерактивного підручника. В економічному розділі визначено витрати замовника на науково-дослідну роботу щодо розробки такої методики. Наведені узагальнені висновки з проведеного дослідження.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ТА СТВОРЕННЯ КОРИСТУВАЛЬНИЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ

1.1 Аналіз стилів у веб-дизайні

Перш ніж перейти до основної частини роботи, необхідно визначитися із терміном «веб-дизайн». Для цього були проаналізовані визначення, надані різними авторами.

Веб-дизайн – галузь веб-розробки і різновид дизайну, до завдань якої входить проектування користувацьких інтерфейсів для сайтів або мобільних додатків [7]. Веб-дизайн – вид графічного дизайну, спрямований на розробку та оформлення об'єктів інформаційного середовища Інтернету, покликаний забезпечити їм високі споживчі властивості та естетичні якості [13].

Дизайн мобільного додатка – перший крок до залучення свого клієнта. Кожна компанія хоче саме цього, але іноді присутність невдало розробленого додатка може принести більше шкоди, ніж користі.

Як правило, тенденції в дизайні мобільних додатків змінюються відповідно до появи нових версій операційних систем, їх випуску на нових телефонах, і поліпшення самих пристроїв. В цілому люди шукають кращі моделі мобільних пристроїв з останнім оновленням, не залежно від виробника.

Стиль у веб-дизайні – це набір своєрідних, оригінальних композиційних рішень з організації мультимедійної інформації мобільних додатків.

У стилі є конкретні ознаки або носії. В загальному випадку ними є формальні елементи композиції [7]:

– лінія. Вона є базовим елементом композиції, що представляє собою безперервну послідовність крапок на поверхні. За допомогою лінії можна задати контур та обрис;

– колір. Він має найбільший вплив на композицію. Кожний окремий колір або його поєднання сприймається по-різному емоційно та психологічно, оптично та фізично;

– світлотінь. Цей елемент визначає співвідношення світлих та темних областей композиції. Вона створюється зовнішнім джерелом світла, що накладає на об'єкт білки та тіні. Таким чином композиції задається не лише об'єм, глибина, контраст, акцентується увага, а й настрій та загальне враження;

– форма. Двовірний об'єкт, що створюється за допомогою лінії, кольору, світлотіні. Форма буває геометрична (коло, квадрат, трикутник тощо), органічна (обрис листа, квітки, мушлі, тощо) та абстрактна (піктограми, ієрогліфи, руни, букви, іконки тощо);

– об'єм та простір. Об'ємність створюється за допомогою світла та тіней. Для окреслення простору використовують розмір, накладання, світло й тінь, перспективу;

– текстура. Вона передає візуальний або тактильний вид поверхні і може бути гладкою, шорсткою, м'якою тощо. Розрізняють також реалістичні текстури, такі як деревина, папір, тканина, шкіра тощо.

Перераховані елементи виступають не тільки в якості художніх засобів, але завдяки певній організації, яку диктує стиль, набувають «характеру», стильового забарвлення. Організація та взаємозв'язки між елементами композиції регламентуються наступними основними принципами: доцільність, єдність, рівновага, домінанта, субординація, динамізм та гармонія [16]. Перераховані принципи є базовими та загальними категоріями, проте їх комбінації, або навіть нехтування ними утворюють стиль.

Питання достатності зазначених базових елементів та принципів для опису саме стилю веб-дизайну залишається відкритим. Задля обґрунтованої відповіді на нього, був проведений аналіз стильових гайдлайнів (методичних рекомендацій) та тематичних статей. Зокрема, такі питання було розглянуто в роботах співробітників та студентів кафедри МСТ ХНУРЕ, а саме – питання підготовки електронних підручників в системі LaTeX [18], або дослідження інтернет-простору для реалізації електронних видань [19].

З результатів аналізу видно, що найчастіше стилі описують не самими лише базовими принципами, а змішуючи їх із більш високорівневими

характеристиками, такими як сітки (макет), шрифт, загальне враження (концепція, зміст), анімації та інтерактивність. Отже, можна зробити висновок, що для опису стилю веб-дизайну не достатньо лише базових елементів та принципів композиції, бо вони не враховують динамічних, інтерактивних можливостей веб-сайтів.

Тож, опираючись на зазначені вище аспекти, пропонується структурна схема стилю веб-дизайну, що представлена на рис. 1.1.

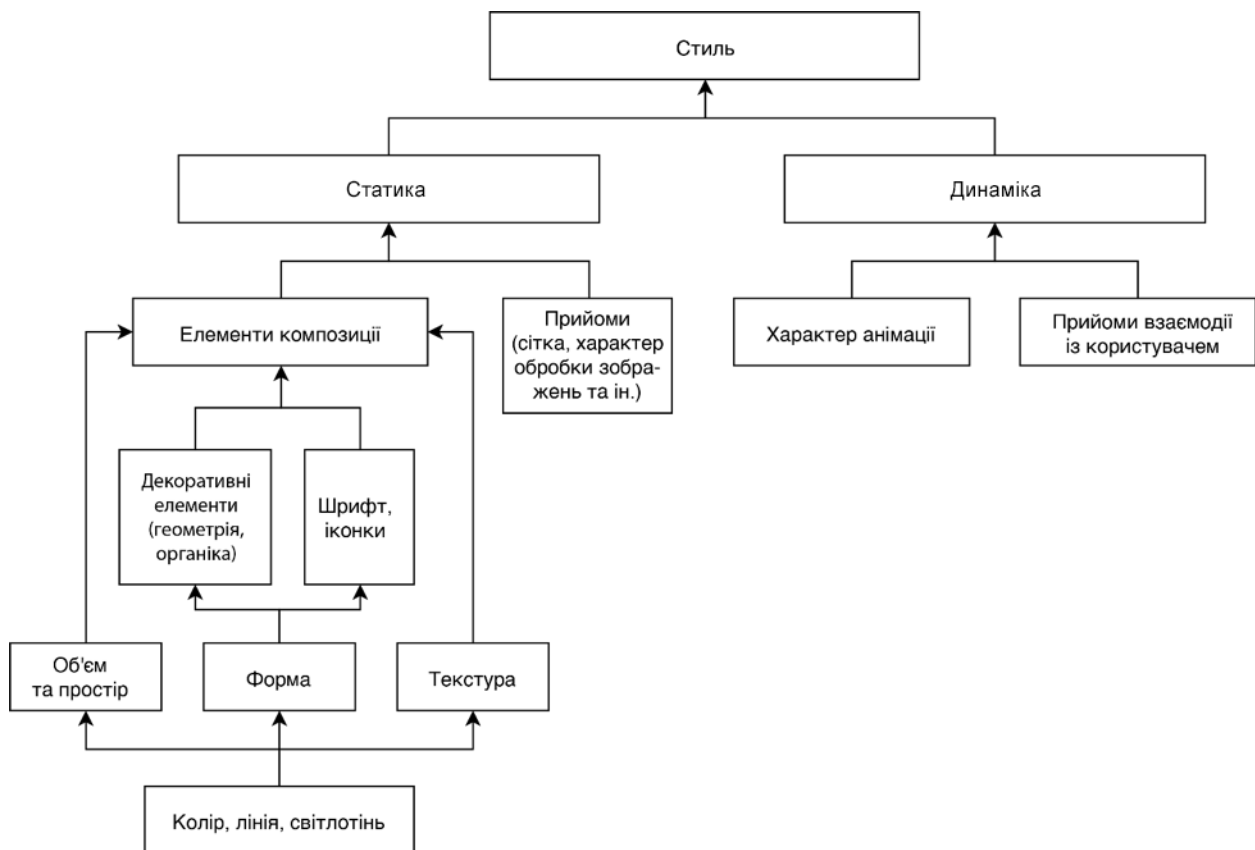


Рисунок 1.1 – Структурна схема стилю у веб-дизайні

Розроблена схема виділяє статичну та динамічну композиційну складову стилю веб-дизайну та передбачає складання його опису виходячи із наступних ознак.

Статика:

– прийоми (наприклад, сітка – опис способу організації елементів на структурному елементі (сторінка, екран, слайд) об'єкта мультимедійного дизайну. Сітки можуть бути блочними (у вигляді блоку, manuscript grid), колоночними (складається з вертикального розділення на колонки),

модульними (є як вертикальний, так і горизонтальний поділ, що перетинаються і утворюють модуль) та ієрархічними (розміщення структурних частин інтуїтивно та не піддається закономірностям) [10]);

- декоративні елементи;
- шрифт;
- іконки;
- об'єм та простір;
- текстура;
- колір;
- лінія та світлотінь.

Динаміка (характеристика взаємодії з користувачем):

- анімація (як реакція веб-сайту на дії користувача);
- прийоми взаємодії із користувачем.

Тенденції у дизайні мобільних додатків. Дизайн з великим екраном. Великі екрани увійшли на ринок з акцентом на жест-навігацію і бажанням зробити зовнішній вигляд додатків більш просторим, приховуючи елементи управління в контекстні меню. Якщо переглянути мобільні екрани у відповідності зі старими стандартами екрану, їм може бути пред'явлена складність підходу для проектування UI і UX в цілому, приклад на рис. 1.2.

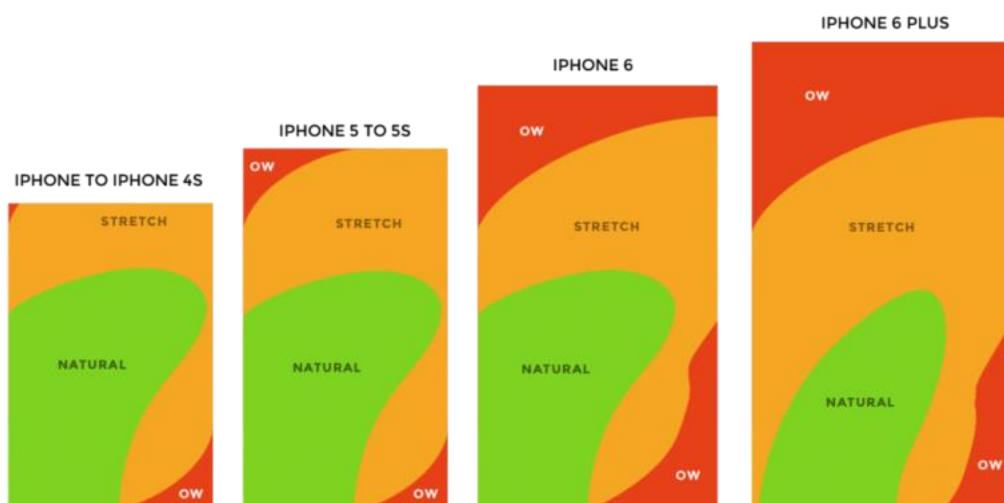


Рисунок 1.2 – Дизайн на різних екранах

Простий користувальницький інтерфейс. Угруповання інформації в контейнерах, уможливорює для користувача точку входу одним дотиком і переходом до більш докладного контенту з привабливою, зручною та ефективною організацією приклад на рис. 1.3.



Рисунок 1.3 – Простий інтерфейс

Невеликі шматки інформаційної «карти» легко сортуються і адаптовані до переваг користувача, що з наявністю руху завжди є додатковими перевагами для дизайну додатків.

Перехід й інші жести. Жест, керуючий навігацією, має величезне функціональне призначення для мобільних телефонів. Він також доповнює і полегшення роботу з додатком в площині угод, переходів та інших операцій, приклад жестів на рис. 1.4.

Інтерфейс, який використовує більш широкий, інтуїтивний набір жестів для UX матиме високий діапазон успіху.

Якщо треба знайти вирішення з боку користувача на мобільних додатках, то наявність великої кнопки не завжди працює, іноді спливаючі кнопки впливають більше. Те ж саме можна сказати і про заміну кнопок іконками з жестами – це явно полегшує користувачеві життя.

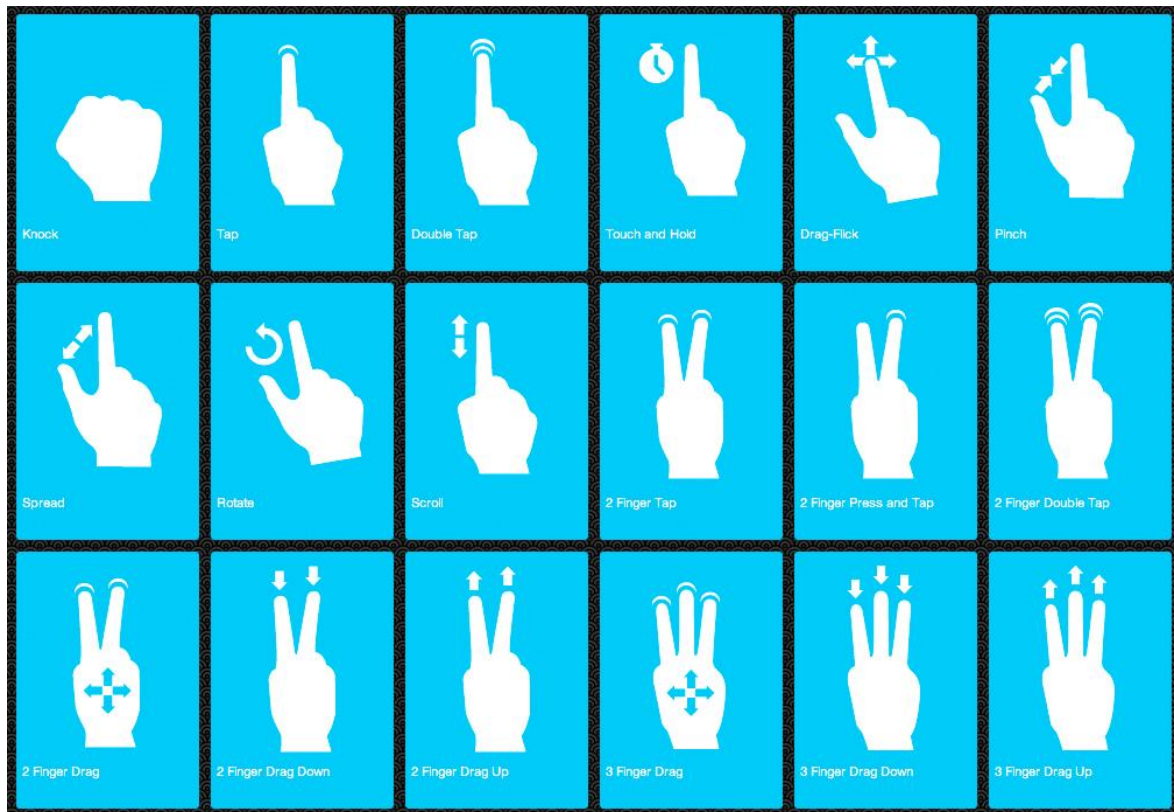


Рисунок 1.4 – Приклад базових жестів

Креативна навігація і скролінг. Більшість користувачів мобільних додатків, не соромляться простій навігації, де графіка відіграє провідну роль. Навіть, якщо користувачі трохи «застрягли», споглядаючи інтерфейс.

Креативна навігація підсилює призначений для користувача досвід з допомогою власних функціональних можливостей, а також залучає клієнтів. Довгі прокрутки з великими зображеннями, гідний стиль шрифту, іконки, точно описують нові можливості програми - все це виграшно працює в мобільному дизайні.

Функціональна анімація додатків. Говорячи про функціональну анімацію, потрібно враховувати, наскільки просто люди зможуть реалізувати свої потреби – провести операцію, знайти місця і локації, такі як лікарні, торгові точки тощо.

Брендинг і сторітеллінг. Одне з перших завдань, яке потрібно реалізувати, перш ніж почати розробку мобільного додатку – розповісти користувачам історію про те, як саме мобільний додаток буде їм корисний.

Сторітеллінг компанії включається з першого етапу створення логотипу до розробки мобільних додатків. Для прикладу: поміщений тут логотип – знак, здатний показувати то вираз гніву, то м'які емоції, то вираз подиву – як раз є відмінним прикладом творчого підходу до бренду.

Посилення акценту на типографіці. Кожна людина має свій власний почерк. Мобільні додатки також формують стратегію власних шрифтів з унікальним стилем. Роблять вони це за допомогою рухомих зображень, полігональних форм або випадкових стилів типографіки з акцентом на виборі креативних шрифтів, приклад – рис.1.5.



Рисунок 1.5 – Приклад шрифтів

Свіжі барвисті орнаменти. Тренд яскравих кольорів приходить з 2016 року. Звичайно, захарашення кольором є старої модою для дизайну мобільних додатків. Найчастіше дизайнери вибирають яскраві кольори для визнаного бізнесу. В даний час, з останньої модернізацією Photoshop і інших інструментів для дизайнерів, вибір різних кольорів став справою досить простим (рис. 1.6).

Рух тенденцій у дизайні мобільних додатків. Чим швидше рухаються тенденції розвитку ринку розробок так званих кишенькових гаджетів, тим більше провідні дизайнери світу зосереджені на принципах розробки додатків за допомогою простих ефективних форм.

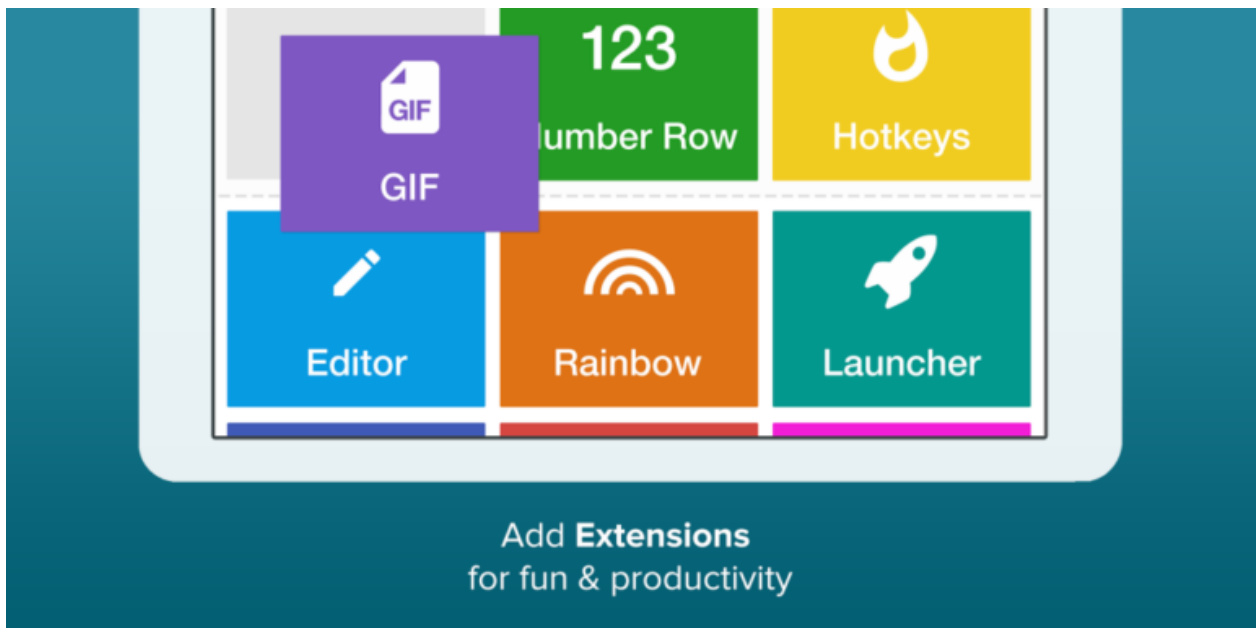


Рисунок 1.6 – Барвисті орнаменти

Перевага управління жестами, звуковими оповіщеннями, діями, текстовими повідомленнями тощо віддається поряд з помітним дизайном і інтерактивною моделлю взаємодії з користувачем.

Позитивна привабливість кнопок соціальних медіа. Дизайнери мобільних додатків використовують різні вражаючі кнопки соціальних медіа. Згідно з дослідженнями в соціальних мережах, очікувані мобільні додатки здаються неповними без кнопок соціальних медіа. Не важливо, чи то це бізнес-додаток, то чи гра, або додаток для послуг і електронної комерції – кнопки соціальних медіа напевно будуть присутні на будь-якому екрані.

Всі ці тенденції мають спільну мету – зробити мобільні додатки більш доступними, привабливими і простими у використанні, так як сьогоднішні споживачі стають все більш залежними від своїх мобільних пристроїв, при будь-якому виді діяльності.

2 ПЛАНУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Аналіз критеріїв вибору стилю у веб-дизайні

На даному етапі необхідно визначитися із переліком альтернатив, а саме стилів веб-дизайну. Для цього були проаналізовані спеціалізовані літературні джерела.

Оскільки сфера веб-дизайну є дуже молодою та існує ще досить невеликий проміжок часу, то виокремлення конкретних її стилів є завданням дуже суб'єктивним. Це зумовлено тим, що дуже складно об'єктивно виділити стилі з позиції сучасників, котрими ми є по відношенню до веб-дизайну. Серед необхідних умов для виділення стилю можна визначити такі:

- єдність форм вираження, що простежується у достатньої кількості сайтів;
- достатня кількість послідовників;
- порівняна постійність на певному часовому проміжку, що дозволяє ідентифікувати та побачити тенденцію зовні, з об'єктивної позиції.

Враховуючи зазначені умови, були виділені наступні стилі веб-дизайну у хронологічній послідовності їх виникнення:

- Motion Design;
- скевоморфізм;
- Flat Design;
- Google Material Design;
- Flat 2.0;
- Card Design.

Зазначені стилі веб-дизайну були проаналізовані за ознаками (рис. 2.1).

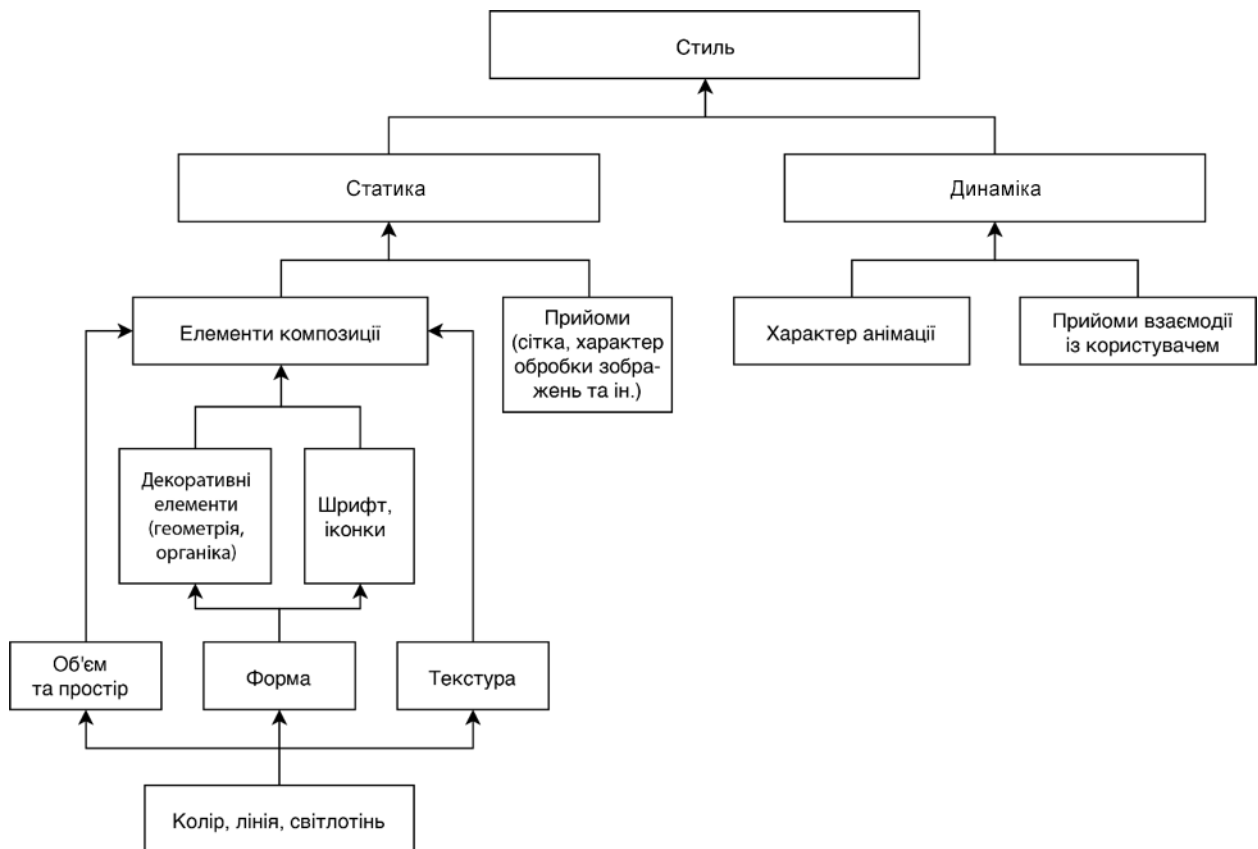


Рисунок 2.1 – Структурна схема стилю у веб-дизайні

Приклад сайту в стилі скевоморфізму наведений на рис. 2.2.



Рисунок 2.2 – Скевоморфізм

Статика:

а) прийоми: використання законів друкарського дизайну, великі фонові фотографії;

б) елементи композиції:

- 1) декоративні елементи: органічні форми, стрічки, печатки;
- 2) шрифт: «тиснення» букви;
- 3) об'єм та простір: активно використовується;
- 4) текстура: виглядає наче тканина, шкіра або інший фізичний матеріал;
- 5) колір: приглушений, натуралістичний;
- 6) лінія та світлотінь: активно використовуються тіні.

Динаміка: анімація – ефект реалістичності.

Flat Design (приклад сайту в цьому стилі наведений на рис. 2.3).

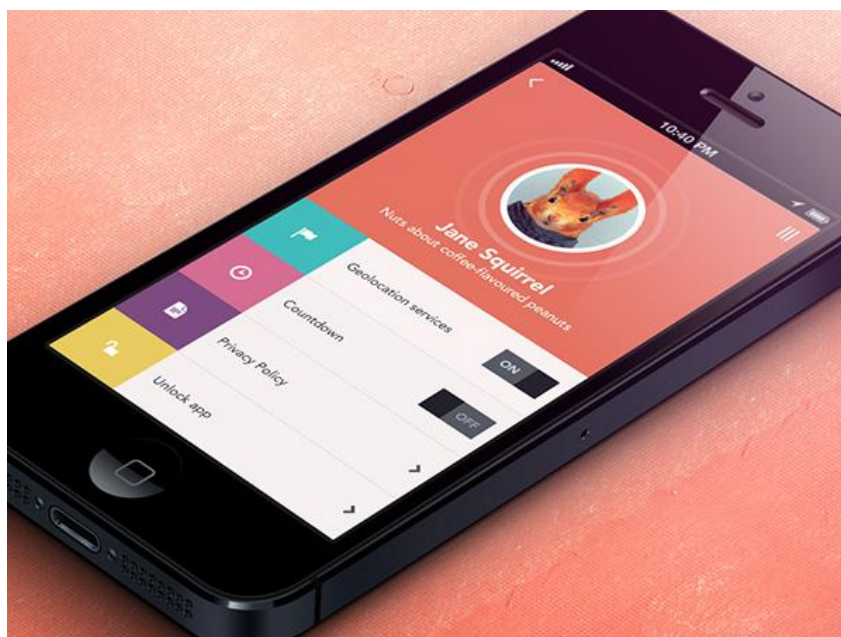


Рисунок 2.3 – Приклад Flat Design

Статика:

а) прийоми: мінімалізм;

б) елементи композиції:

- 1) декоративні елементи: геометричні прості форми;

2) шрифт: простий, тонкий, без засічок, поширене використання лише однієї гарнітури, але різних накреслень, поширене використання аперкейсу;

3) відсутність текстур;

4) іконки: прості, плоскі;

5) колір: простий та яскравий, основний акцент композиції;

6) відсутність тіней, рефлексії, градієнтів, бліків.

Динаміка:

а) анімація: різноманітні та, зазвичай, дуже креативні, на них робиться акцент, бо вони допомагають користувачеві орієнтуватися у плоскій композиції;

б) прийоми взаємодії із користувачем: спрощення, зручність для користувача, висунання контенту на перше місце.

Google Material Design (сайт в цьому стилі наведений на рис. 2.4).

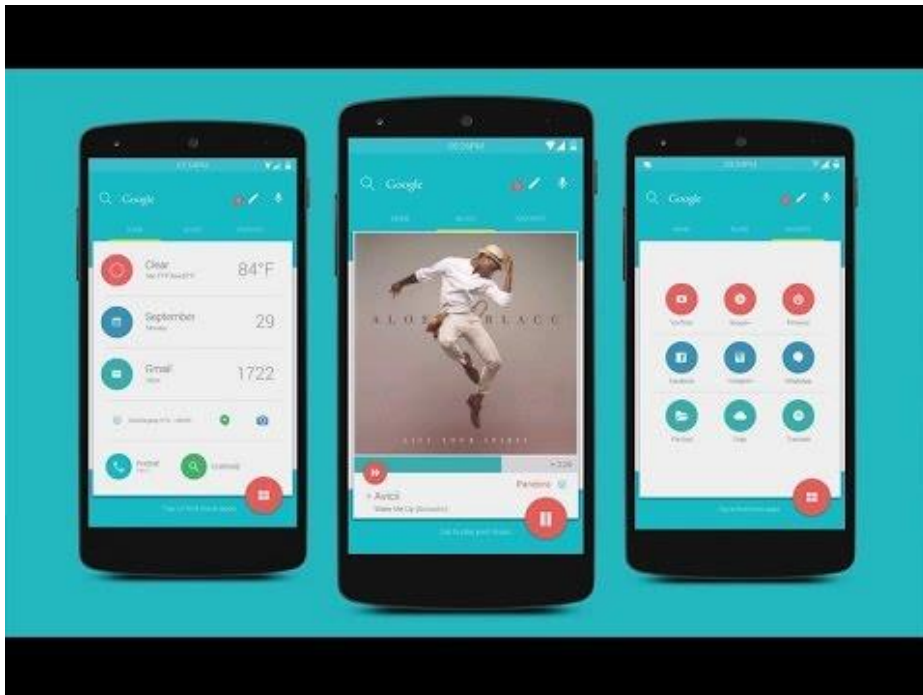


Рисунок 2.4 – Приклад Material Design

Статика:

а) прийоми: мінімалізм, багаторівневність, наближення/віддалення;

б) елементи композиції:

- 1) декоративні елементи: форми геометричні та абстрактні;
- 2) шрифт: Roboto та Noto;
- 3) відсутність явних текстур;
- 4) іконки: прості, плоскі;
- 5) колір: яскравий, несподіваний, контрастний;
- 6) тіні та глибина.

Динаміка: анімації – природні, органічні, «фізичні», змістовні, в стилі метафори «паперових» аркушів.

Таким чином, на цьому етапі був сформований список альтернатив (стилів веб-дизайну), а також був проведений аналіз їх структурних компонентів.

На етапі аналізу критеріїв вибору стилю у веб-дизайні необхідно сформувавши список критеріїв вибору стилю веб-дизайну. Оскільки стиль веб-дизайну обирається в процесі проектування сайту, то варто проаналізувати цей процес більш детально, щоб виділити фактори або етапи процесу створення сайту, що можуть вплинути на вибір стилю. Д. Гарретта в своїй книзі «Елементи досвіду взаємодії» [21] виділяє п'ять рівнів досвіду взаємодії користувача із сайтом, які одночасно можна віднести і до етапів проектування сайту, а саме:

- рівень стратегії;
- рівень набору можливостей;
- рівень структури;
- рівень компонування;
- рівень поверхні.

Рішення щодо вибору стилю приймається на останньому рівні – поверхні, проте на вищих рівнях приймається безліч проектних рішень щодо компоновки, поведінки та функцій сайту, що значною мірою впливають на кінцевий вигляд сайту. Розглянемо кожен етап з точки зору його впливу на вибір стилю веб-дизайну.

Рівень стратегії. На цьому рівні розглядаються користувачі та їхні цілі і, в залежності від них, визначаються цілі сайту. Тобто на цьому рівні варто перш за все визначитися із характеристиками цільової аудиторії.

Рівень набору можливостей. На цьому рівні розглядаються функціональні можливості сайту та контент. З точки зору вибору стилю важливими є наступні фактори:

- довідкові (новинні та інформаційні ресурси, блоги);
- комунікативні (соціальні мережі; аудіо-, відео-, текстові месенджери);
- навігаційні (додатки, що використовують годинне користувачів);
- прикладні (щоденники, календарі, нотатки);
- професійні (внутрішні та зовнішні додатки організацій);
- розважальні (ігри всіх типів);
- навчальні (курси іноземних мов, розвитку).

Контент:

- тип контенту, що переважає (текстовий / графічний);
- кількість (багато / небагато);
- якість (висока / невисока).

Рівень структури. На цьому рівні проектується взаємодія із користувачем та інформаційна архітектура. Тобто важливо, щоб обраний стиль не відволікав від інтерфейсу та не заважав розумінню роботи сайту, а, навпаки, допомагав. Тому буде доцільно виділити окремий критерій вибору стилю як «узгодженість з UI/UX».

Рівень компоновання. На цьому рівні розробляється інформаційний дизайн майбутнього сайту, а саме дизайн інтерфейсу та дизайн навігації. На цьому рівні варто вибрати тип дизайну, а саме:

– інтерфейсний (або уніфікований) дизайн. Характерними рисами стильової моделі інтерфейсного дизайну є: функціональність веб-сайту, однорідність графічного рішення і шаблонність, в основі якої – прагнення наблизити графічний інтерфейс сайту до вже звичних для користувачів програмних оболонок;

– авторський (або альтернативний) дизайн. Модель авторського дизайну характеризується, перш за все, нестандартністю рішення як функціональної, так і графічної сторін моб.додатку. Саме в цій моделі використовуються всі

програмні нововведення і проводяться експерименти з користувацьким інтерфейсом [7].

Рівень поверхні. На цьому рівні розробляється візуальний дизайн додатка, а також обирається стиль його оформлення. Важливим критерієм вибору стилю є враження, які він несе, а саме:

- навантаженість / простота;
- об'ємність / пласкість;
- застарілість / сучасність;
- акуратність / хаотичність;
- штучність / натуралістичність.

В реальних умовах дизайнеру ще необхідно враховувати деякі фактори, що можуть значно вплинути на вибір стилю дизайну, а саме:

а) бюджет:

- 1) фіксований;
- 2) плаваючий;

б) терміни:

- 1) стислі;
- 2) комфортні;

в) складність верстання:

- 1) висока;
- 2) задовільна.

Таким чином, на даному етапі методики були виявлені та описані критерії вибору стилю веб-дизайну.

2.2 Формування критеріальної бази з розрахунком вагових коефіцієнтів за кожним критерієм

На цьому етапі необхідно ранжувати критерії вибору стилю веб-дизайну, що були виявлені та описані на попередньому етапі. Для того, щоб виділити найбільш важливі критерії, було проведено анкетування експертів. В якості

експертів були обрані люди, що працюють у сфері веб-дизайну вже достатньо тривалий проміжок часу. Їм було запропоновано проранжувати за значимістю перелік критеріїв, які необхідно враховувати при виборі стилю веб-дизайну. Повний перелік критеріїв наведений у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Критерії вибору стилю веб-дизайну

№	Критерій	Умовне позначення	Можливі значення
1	Тип мобільного додатка	k1	Інтернет-представництво; інформаційний ресурс; веб-сервіс
2	Націленість мобільного додатка	k2	інформаційна; функціональна
3	Контент мобільного додатка	k3	переважаючий тип контенту; кількість; якість
4	Тип дизайну	k4	інтерфейсний; авторський
5	Узгодженість з UI/UX	k5	так; ні
6	Розробка	k6	рівень складності
7	Відповідність цільовій аудиторії	k7	вік; погляди на дизайн; місце проживання
8	Враження	k8	навантаженість/простота; об'ємність/пласкість; застарілість/сучасність; акуратність/хаотичність; штучність/натуралістичність
9	Замовник (бюджет та терміни)	k9	бюджет; терміни

В опитуванні приймали участь десять експертів. Результати опитування експертів наведені у табл. 2.2.

Оскільки в опитуванні бере участь група людей, то розбіжність в їх оцінках неминуча. Групова оцінка може вважатися надійною тільки за умови достатньої узгодженості відповідей фахівців – для цього розраховується коефіцієнт конкордації (2.1).

Таблиця 2.2 – Експертні оцінки критеріїв стилю у веб-дизайні

Порядковий номер і-го критерію	Відповіді j-го експерта										Σ_i	Δ_i
	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10		
k1	8	7	9	9	5	8	9	8	8	3	74	24
k2	1	3	2	1	2	1	1	2	5	4	22	-28
k3	4	6	4	5	6	5	3	7	7	5	52	2
k4	5	4	3	4	4	4	5	4	6	2	41	-9
k5	2	1	5	2	1	2	2	6	1	1	23	-27
k6	3	2	1	3	3	3	4	1	4	7	31	-19
k7	7	9	8	7	7	9	8	9	3	6	73	23
k8	6	5	6	6	9	6	7	5	2	8	60	10
k9	9	8	7	8	8	7	6	3	9	9	74	24

Коефіцієнт К змінюється в діапазоні від «0» до «1». Чим ближче його значення до «1», тим більш узгодженими є оцінки експертів.

$$K = 2S / (m(m-1)), \quad (2.1)$$

де $S = \sum_{i=1}^n \Delta_i^2$ – сума квадратів різниць рангів (відхилень від середнього);

m – кількість експертів;

n – кількість критеріїв.

Відхилення від середнього для кожного критерію розраховується за наступною формулою:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m r_{ij} - \frac{m(n+1)}{2}, \quad (2.2)$$

де r_{ij} – ранг і-го критерія у j-го експерта;

m – кількість експертів;

n – кількість критеріїв.

Сума квадратів відхилень від середнього:

$$S = (24)^2 + (-28)^2 + (2)^2 + (-9)^2 + (-27)^2 + (-19)^2 + (23)^2 + (10)^2 + (24)^2 = 3740.$$

Коефіцієнт конкордації дорівнює:

$$K = \frac{12 \times 3740}{10^2(9^3 - 9)} = \frac{44880}{72000} = 0,623 \approx 0,62.$$

Коефіцієнт конкордації дорівнює 0,62, що свідчить про достатню узгодженість думок експертів.

Наступним кроком є розрахунок коефіцієнтів ваги критеріїв за формулою:

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^m W_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m W_{ij}}, \quad (2.3)$$

де W_{ij} – місце, на яке поставлено i -й критерій j -м експертом;

m – кількість експертів;

n – кількість критеріїв.

Підставляючи дані у формулу (1.3), знаходимо коефіцієнти вагомості усіх виділених елементів. Результат розрахунку наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок вагових коефіцієнтів критеріїв

Порядковий номер і-го критерію	Відповіді j-го експерта										Σ_i	W_i
	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
k1	8	7	9	9	5	8	9	8	8	3	74	0,165
k2	1	3	2	1	2	1	1	2	5	4	22	0,049
k3	4	6	4	5	6	5	3	7	7	5	52	0,116
k4	5	4	3	4	4	4	5	4	6	2	41	0,091
k5	2	1	5	2	1	2	2	6	1	1	23	0,051
k6	3	2	1	3	3	3	4	1	4	7	31	0,069
k7	7	9	8	7	7	9	8	9	3	6	73	0,162
k8	6	5	6	6	9	6	7	5	2	8	60	0,133
k9	9	8	7	8	8	7	6	3	9	9	74	0,164
Всього:											450	1

Після проведеного розрахунку вагових коефіцієнтів критеріїв, наступним кроком є визначення найбільш вагомих критеріїв, виходячи з отриманих коефіцієнтів вагомості, для яких виконується умова:

$$W_i > 1/n. \quad (2.4)$$

Оскільки критеріїв для аналізу було обрано 9, то $W_i > 0,111$. Проаналізувавши розраховані раніше вагові коефіцієнти, були залишені наступні критерії: k9, k1, k7, k8, k3. Причому сума $W_i = 1$, тому після виключення найменш вагомих критеріїв коефіцієнт вагомості інших перераховується за формулою (2.5).

$$W_{i0} = W_i^* / \sum_{i=1}^n W_i^*, \quad (2.5)$$

де W_{i0} – ваговий коефіцієнт, який розраховується після виконання умови, що наведена у формулі (1.3);

W_i^* – коефіцієнт вагомості елемента, для яких виконується умова, що наведена у формулі (1.3);

n – кількість найбільш вагомих критеріїв.

Результуючі критерії та їх вага наведена у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Розрахунок вагових коефіцієнтів критеріїв

Порядковий номер і-го критерію	Відповіді j-го експерта										Σ_i	W_{i0}
	e1	e2	e3	e4	e5	e6	e7	e8	e9	e10		
k9	9	8	7	8	8	7	6	3	9	9	74	0,22
k1	8	7	9	9	5	8	9	8	8	3	74	0,22
k7	7	9	8	7	7	9	8	9	3	6	73	0,22
k8	6	5	6	6	9	6	7	5	2	8	60	0,18
k3	4	6	4	5	6	5	3	7	7	5	52	0,16
Всього:											333	1

Отже, в результаті всіх проведених обчислень були виявлені найбільш значущі критерії вибору стилю у веб-дизайні, а також розраховані їх вагові коефіцієнти, ними є:

- k1 – тип додатка (0,22);
- k7 – відповідність цільовій аудиторії (0,22);
- k9 – замовник (0,22);
- k8 – враження (0,18);
- k3 – контент додатка (0,16).

3 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ

3.1 Виявлення вимог користувачів до мобільного додатка

Згідно із підходом Алана Купера [12] до проектування інтерфейсів користувачів даний етап розділений на наступні кроки:

- виявлення користувачів мобільного додатка (персонажів);
- визначення цілей створення додатка і його образу;
- виявлення очікувань персонажів;
- написання контекстних сценаріїв поведінки персонажів;
- формування вимог.

Розглянемо кожен з кроків більш детально. Опис користувачів мобільного додатка. В ході проектування було сформовано образ персонажу, умовно названого «новачок розробник». Ним є людина яка хоче вивчати програмування зручним для себе способом.

Визначення мети створення додатка. Мета додатка: зручний інструмент для вивчення мови програмування C#.

Виявлення очікувань персонажів. Новачок розробник – амбіційна людина, що прагне одразу створювати складні та цікаві додатки, має базові знання програмування. Перш за все очікує від додатка кваліфікованої допомоги у вивченні мови програмування.

Розробка контекстних сценаріїв поведінки персонажів. Потрапивши до мобільного додатку вперше, новачок має скептичний настрій, тож додаток повинен «зацепити» його, щоб він захотів лишитись. Після цього ресурс має здатися йому корисним та надійним. Якщо зазначені вище умови виконані або новачок у додатку вже не вперше, він має одразу перейти до вибору теми яку хоче вивчати, де він матиме змогу вивчити щось нове, пройти тести та отримати рекомендацію.

Вироблення вимог. До інформаційних вимог створюваного додатка відносяться:

- перелік стилів;
- відомості про кожен з них;
- методика вибору стилю.

Функціональними вимогами є:

- розрахунок найкращої альтернативи в залежності від вибраних параметрів;
- виведення інформації про рекомендовану альтернативу.

3.2 Розробка інтерфейсу користувача

Після того, як продумані та описані всі аспекти поведінки персонажів у додатку, можна переходити до прототипування сторінок та графічного представлення всіх необхідних елементів на них.

Важливо, щоб розроблені прототипи давали змогу персонажу реалізувати описаний сценарій. Для того, щоб задовольнити потребам персонажу, було вирішено зробити мобільний підручник.

Наступним кроком є створення вайрфрейму. Вайрфрейм, представляючи собою образ дизайну мінімальної точності, повинен демонструвати:

- а) базові групи інформації (що?) і їх структуру (де?);
- б) візуалізацію сполучних елементів між користувачем і інтерфейсом (як?).

У табл. 3.1 наведено порівняння одних із найпоширеніших програмних засобів для створення вайрфреймів.

Для створення мокапу в цій роботі було використане середовище Adobe Experience Design, що поєднує в собі функції дизайну і прототипування. Режим «Дизайн» пропонує безліч базових інструментів малювання і редагування тексту, а також можливість створення макету з різних елементів сторінки. Можна швидко переключатися між монтажними областями. А всі зміни в режимі «Дизайн» автоматично дублюються в режимі «Прототип», який має тонке налаштування точок і переходів.

Таблиця 3.1 –Вибір програмного засобу для створення вайрфреймів

Елементи	Adobe Experience Design	Axure	Balsamiq
Підтримувані операційні системи	Mac, Windows 10	Mac, Windows	Mac, Windows, Linux
Можливості експорту	SVG, PDF, PNG	Генерує HTML та JavaScript для IE, Firefox, Safari, або Chrome	PNG
Елементи інтерфейсу та іконки	Бібліотека стандартних елементів інтерфейсу iOS, Google Material та Microsoft Windows	Бібліотеки віджетів з користувацьким контентом	75 вбудованих компонент, 187 іконок
Стиль	Стиль редагується, повністю клікабельний прототип	Стиль змінюється із наброску від руки до чистого і ясного із кольоровими заливками та градієнтами. Клікабельний прототип	Набросок від руки, прості вайрфрейми

Функція Repeat grid tool дозволить визначену область повторювати декілька разів. Крім того, продукт має інтуїтивний дизайн та візуальні інструментами, режим попереднього перегляду, можливість внесення змін в реальному часі та можливість колективної роботи [7].

Можливості Adobe Experience Design повністю задовольняють потребам цієї роботи. Спроектований вайрфрейм додатку наведений у додатку В, він слугує каркасом для майбутнього дизайну

3.3 Розробка дизайнерського рішення для мобільного додатку

При виборі стилю оформлення додатка була задіяна розроблена методика. Значення критеріїв вибору стилю веб-дизайну:

- тип додатку – інформаційний ресурс;
- контент: тип – текст; кількість – багато; якість – висока;
- цільова аудиторія: вік – 18-30 років; погляди на програмування – прогресивні; місце проживання – СНД;

- замовник: бюджет – малий; терміни – стислі;
- враження: простота; пласкість; сучасність; акуратність; штучність.

Наступним кроком є розрахунок сумарної ефективності для кожного стилю за допомогою таблиці базової моделі прийняття рішень, що була запропонована у підрозділі 1.4.2.

Після відповідних розрахунків, були отримані результати (табл. 3.2) за кожним із стилей веб-дизайну.

Перед тим, як безпосередньо почати розробляти дизайн, треба визначитися із програмним забезпеченням, в якому буде створюватись логотип та макети сторінок. Обґрунтування цього вибору наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.2 –Результат розрахунку найкращої альтернативи (стилю веб-дизайну)

№	Стилі	Відповідність заданим умовам
1	Motion Design	21,6%
2	Скевоморфізм	25,3%
3	Flat Design	84,3%
4	Google Material Design	15,1%
5	Flat 2.0	53,7%
6	Card Design	11,1%

Таблиця 3.3 –Вибір програмного забезпечення для розробки дизайну логотипу та сайту

Критерії	Adobe Photoshop	Sketch
Можливість роботи із складними векторними об'єктами	Дозволяє створювати прості векторні фігури та обмежено працювати із експортованими складними векторними об'єктами	Дозволяє створювати прості векторні фігури та обмежено працювати із експортованими векторними об'єктами
Можливість роботи із растровою графікою	Надає широкий вибір інструментів для роботи з растровими зображеннями	Обмежений вибір інструментів для роботи с растровими зображеннями
Можливість експорту у SVG та CSS формати	Підтримується у версії CC 2017	Підтримується в актуальних версіях

Отже, була здійснена практична розробка користувальницького інтерфейсу з вибору стилю веб-дизайну. В результаті проведеної роботи:

- виявленні вимоги користувачів до мобільного додатку;
- розроблено інтерфейс користувача;
- створене дизайнерське рішення для мобільного додатка.

Кінцевим продуктом є мобільний додаток з реалізованим користувальницьким інтерфейсом, що реалізує методику вибору стилю у веб-дизайні.

4 РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ З ЕФЕКТИВНОЇ РОЗРОБКИ КОРИСТУВАЛЬНИЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКА

4.1 Огляд та аналіз існуючих технологій розробки інтерфейсу мобільного додатка

Життєвий цикл – це проміжок часу, котрий починається з моменту прийняття рішення про необхідність створення програмного продукту і закінчується в момент його повного вилучення з експлуатації.

Методологія проектування програмних продуктів описує процес створення та супроводу програмного забезпечення у вигляді життєвого циклу розробки, представляючи його як деяку послідовність фаз і виконуваних на них процесів.

Виділяють наступні фази життєвого циклу програмного забезпечення:

а) ініціювання (починається з моменту, коли у замовника формується потреба або з'являється можливість створити програмний продукт);

б) розробка концепції (визначення сфери та окреслення меж концепції, вивчення можливостей реалізації і ризиків);

в) планування (визначення основ для залучення ресурсів, необхідних для втілення програмного рішення, розробка плану керування проектом та інших документів, що потрібні для планування);

г) аналіз вимог (аналіз потреб користувача та розробка вимог, створення детального документу, що описує функціональні вимоги);

д) проектування (на основі документу з описом функціональних вимог створюється завершений, детальний опис структури проекту, орієнтований на можливості досягнення необхідної функціональності);

є) розробка (програмна реалізація опису проекту);

ж) інтеграція і тестування (перевірка відповідності отриманого продукту початковим вимогам, формування звіту тестування);

з) впровадження (підготовка до впровадження, впровадження продукту в його середовище, вирішення проблем, що були виявлені на попередній фазі, а також тих, що виникли в процесі впровадження);

к) супровід (підтримка продукту в середовищі використання);

л) вилучення (припинення функціонування продукту).

В реальному процесі розробки програмних продуктів зазначені фази можуть змішуватися, об'єднуватися, перетинатися, пропускатися, деталізуватися, а також упорядковуватися різним чином. Іншими словами, утворювати модель життєвого циклу або проектування – структуру, що визначає послідовність виконання і взаємозв'язок процесів, дій і завдань протягом створення продукту. Обрання певної моделі проектування залежить від специфіки, масштабу і складності проекту, а також специфіки умов, в яких він створюється і функціонує [17]. На сьогоднішній день існує велика кількість таких моделей. Розглянемо ті з них, що стали найпопулярнішими серед команд розробників.

Модель водоспаду (рис. 4.1) – це послідовний метод розробки, названий так через те, що процес проходить всі стадії послідовно, як вода у водоспаді.

Ця модель була першою, що отримала широку популярність і дійсно допомогла структурувати процес розробки. Вона була створена за результатами конференції НАТО з питань науки і техніки у 1968 р. і поділяє процес створення програмного продукту на послідовні етапи. Тобто перехід від однієї фази розробки до іншої відбувається тільки після повного і успішного завершення попередньої фази, і переходів назад або вперед, перекриття фаз не відбувається [12].

На наступній стадії процесу відбувається інтеграція окремих компонентів, що розробляються різними командами програмістів. Після того як програмування та інтеграція завершені, відбувається тестування і налагодження проекту; на цій стадії усуваються всі недоліки, що з'явилися на попередніх стадіях розробки. Після цього продукт впроваджується і забезпечується його підтримка – за необхідності внесення нової функціональності та усунення помилок.



Рисунок 4.1 – Модель водоспаду

Модель водоспаду досить часто критикують за недостатню гнучкість і формальне управління проектом не зважаючи на терміни, вартість і якість. Однак, для великих проектів формалізація часто є дуже великою цінністю через те, що може суттєво зменшити ризики проекту і зробити його більш прозорим.

V-модель (рис. 4.2) є варіацією каскадної моделі, в якій процес розробки йде зверху вниз по лівій стороні букви V, а процес тестування – вгору по правій стороні букви V. Всередині V проводяться горизонтальні лінії, що показують, як результати кожної з фаз розробки впливають на розвиток системи тестування на кожній з фаз тестування. Модель базується на тому, що приймально-здавальні випробування ґрунтуються, насамперед, на вимогах: системне тестування – на вимогах та архітектурі, комплексне тестування – на вимогах, архітектурі й інтерфейсах, а компонентне тестування – на вимогах, архітектурі, інтерфейсах та алгоритмах [14].

Концепція V-подібної моделі була розроблена Німеччиною та США в кінці 1980-х років незалежно один від одного.

Німецька V-модель була розроблена аерокосмічною компанією IABG для Міністерства оборони Німеччини в Оттобрунні поруч з Мюнхеном при сприянні Федерального департаменту із закупівлі озброєння у Кобленці. Модель була прийнята німецькою федеральною адміністрацією для цивільних потреб влітку 1992 року.

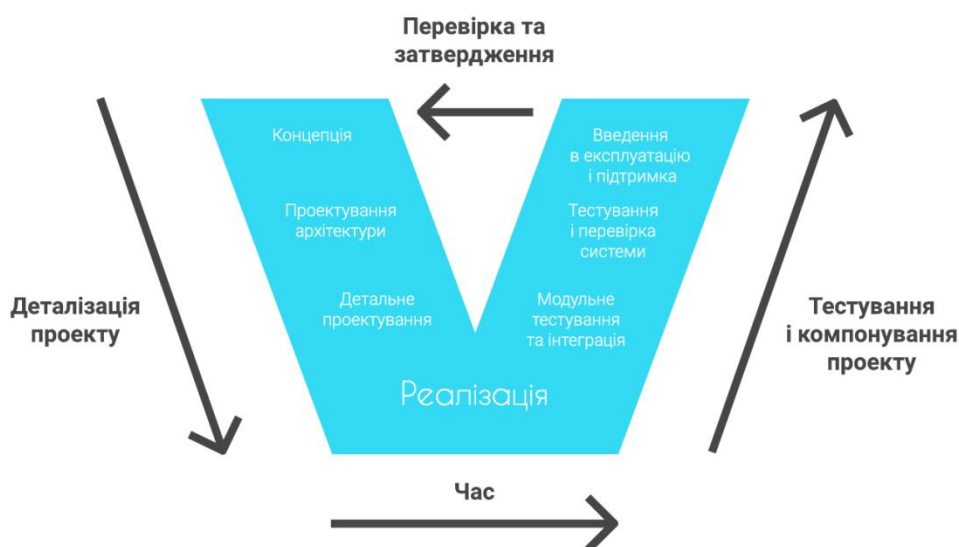


Рисунок 4.2 – V-модель

Американська V-Model була розроблена національною радою з системної інженерії (міжнародною – з 1995 року) для супутникових систем, включно із обладнанням, програмним забезпеченням та взаємодією з користувачами.

Послідовність процесу розробки програмного продукту за цією моделлю можна поділити на наступні сім етапів [14]:

а) визначення вимог і приймальні випробування:

1) початок визначення узагальнених (найважливіших) вимог до продукту;

2) планування перевірочних дій, які будуть використані для перевірки відповідності узагальненим вимогам;

3) встановлення умов, за якими буде здійснюватися перевірка на дотримання узагальнених вимог;

б) проектування архітектури та комплексний тест:

1) ще більше підвищення глибини деталізації узагальнених вимог, встановлених в ході першого етапу;

2) початок створення високорівневого архітектурного рішення на основі раніше визначених вимог;

3) початок планування перевірочних дій, що будуть виконані для перевірки відповідності вимогам (на етапі проектування архітектури);

4) встановлення умов, за якими буде здійснюватися перевірка на дотримання умов, визначених на етапі проектування архітектури;

в) детальне проектування і тестування компонентів:

1) ще більше підвищення глибини деталізації узагальнених вимог, встановлених в ході фази проектування архітектури;

2) продовження уточнення архітектури і рішення на основі вимог, встановлених в ході фази проектування архітектури: сюди входить створення специфікацій (функціональних та/або технічних), що використовуються для створення програми;

3) встановлення умов, за якими буде здійснюватися перевірка на дотримання вимог фази детального проектування;

4) початок планування перевірочних дій, що будуть виконані для перевірки відповідності вимогам (на етапі детального проектування);

г) програмування: перетворення специфікації, створеної на етапі детального проектування, в технічний код (на будь-якій платформі або мові);

д) тестування компонентів:

1) виконання дій етапу тестування компонентів згідно із встановленим планом тестування компонентів (встановлюється на етапі 3);

2) виявлення і фіксація розбіжностей між раніше заданими очікуваними результатами і реальними результатами тестування для всіх без винятку компонентів/програм;

3) забезпечення виконання всіх раніше встановлених контрольних прикладів для компонентів і отримання всіх очікуваних результатів. Етап буде повторюватися один або кілька разів групою розробників і тестувальників, щоб забезпечити задане та успішне тестування всіх відповідних вимог;

е) комплексне тестування:

1) виконання дій етапу комплексного тестування згідно плану (встановленому на етапі 2);

2) виявлення і фіксація розбіжностей між раніше заданими очікуваними результатами і реальними результатами тестування для всіх без винятку підсистем;

3) забезпечення виконання всіх раніше встановлених контрольних прикладів і отримання всіх очікуваних результатів. Цей етап також буде повторюватися один або кілька разів групою розробників і тестувальників, щоб забезпечити задане та успішне тестування всіх відповідних вимог;

є) приймальні випробування:

1) виконання дій фази приймальних випробувань згідно плану (встановленому на етапі 1);

2) виявлення і фіксація розбіжностей між раніше заданими очікуваними результатами і реальними результатами тестування продукту;

3) забезпечення виконання всіх заздалегідь встановлених контрольних прикладів і отримання всіх очікуваних результатів.

Цей етап також буде повторюватися один або кілька разів групою розробників і тестувальників, щоб забезпечити задане та успішне тестування всіх відповідних вимог. Після його завершення проектна група закінчить свою роботу, і продукт буде впроваджено в робоче середовище.

Переваги цієї моделі полягають у наступному:

а) особливе значення надається плануванню, спрямованому на верифікацію та атестацію розроблювального продукту на ранніх стадіях його розробки. Етап модульного тестування підтверджує правильність деталізованого проектування. Етапи інтеграції та тестування реалізують архітектурне проектування або проектування на вищому рівні. Етап тестування системи підтверджує правильність виконання етапу вимог до продукту і його специфікації;

б) передбачена атестація та верифікація всіх зовнішніх і внутрішніх отриманих даних, а не тільки самого програмного продукту;

в) визначення вимог виконується перед розробкою проекту системи, а проектування програмного забезпечення (далі ПЗ) – перед розробкою компонентів;

г) визначає продукти, які повинні бути отримані в результаті процесу розробки, причому кожен отриманий даний підлягає тестуванню;

д) менеджери проекту мають можливість відслідковувати хід процесу розробки, так як в даному випадку можна скористатися часовою шкалою, а завершення кожної фази є контрольною точкою.

До головних недоліків V-моделі відносять:

- не передбачається робота з паралельними подіями;
- не передбачено внесення динамічних змін на різних етапах розробки;
- тестування вимог в життєвому циклі відбувається занадто пізно, внаслідок чого неможливо внести зміни, не вплинувши при цьому на графік виконання проекту;

- не передбачає дій, спрямованих на аналіз ризиків;
- перші результати можна подивитися тільки тоді, коли досягнуто низу букви V;

- agile-метод: Scrum. Agile-методи – серія підходів до розробки програмного забезпечення, що засновані на ітеративній розробці, динамічному формуванні вимог та забезпеченні їх реалізації в результаті постійної взаємодії всередині самоорганізованих робочих груп, що складаються з фахівців різного профілю [7].

Ітеративний підхід у розробці програмного забезпечення – це виконання робіт паралельно із безперервним аналізом отриманих результатів і коригуванням попередніх етапів роботи. Проект при цьому підході в кожній фазі свого розвитку проходить повторюваний цикл: планування – реалізація – перевірка – оцінка [12].

Існує кілька методик, що відносяться до класу agile-методів, зокрема екстремальне програмування, DSDM, FDD та Scrum. Розглянемо Scrum як одну із найбільш часто вживаних адаптивних моделей розробки програмного забезпечення.

Модель Scrum була вперше описана у 1986 році у статті «The New Product Development Game», авторами якої були Хіротака Такеуті і Ікудзіро Нонака.

Вони відзначили, що проекти, над якими працюють невеликі команди з фахівців різного профілю, систематично дають кращі результати, і пояснили це як «підхід регбі». У 1991 році ДеГрейс і Шталь у своїй книзі «Нечестиві проблеми, праведні рішення» зіслались на цей підхід, назвавши його Scrum (штовханина; сутичка навколо м'яча (у регбі)). Вперше модель Scrum була представлена широкому загалу Кеном Швабером та Джефом Сазерлендом на OOPSLA'96 в Остіні. Тоді вони вперше задокументували і чітко сформувавши її. Проте вони працювали разом ще протягом наступних років, щоб обробити та описати весь їхній досвід і найкращі практики використання, склавши все це в одне ціле, в ту модель, що відома сьогодні як Scrum. Швабер об'єднав зусилля з Майком Бідлом в 2001 році, щоб детально описати модель в книзі «Agile Software Development with Scrum» [14].

Scrum (рис. 4.3) – це набір принципів, на яких будується процес розробки, що дозволяє в жорстко фіксовані і невеликі за часом ітерації, що зветься спринтами, надавати кінцевому користувачеві працюючий проект з новими можливостями, для яких було визначено найбільший пріоритет.

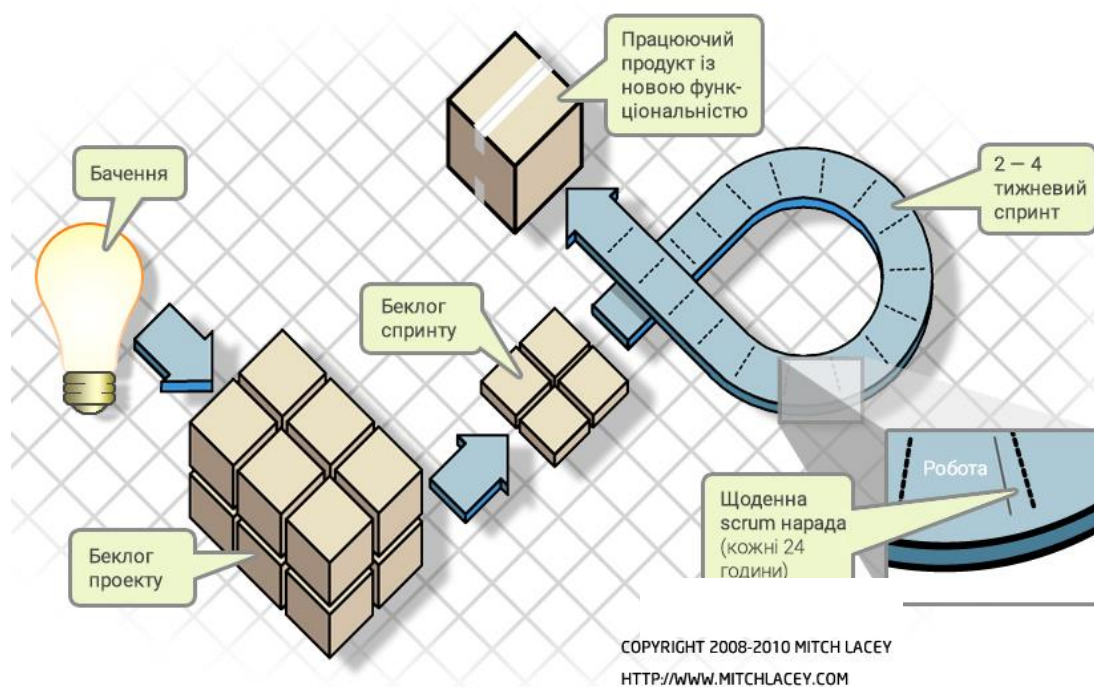


Рисунок 4.3 – Схема Scrum моделі

Необхідна функціональність проекту для реалізації в черговому спринті визначається на його початку на етапі планування і не може змінюватися протягом всього спринту. При цьому суворо фіксована невелика тривалість спринту надає процесу розробки передбачуваність і гнучкість.

Спринт – ітерація в Scrum, в ході якої відбувається функціональне зростання програмного забезпечення. Він жорстко фіксований за часом. Тривалість одного спринту становить від 2 до 4 тижнів, бо вважається, що коротші проміжки часу роблять процес розробки більш гнучким за рахунок частішого виходу релізів. Це дозволяє швидше зібрати відгуки споживачів про роботу програмного продукту і тому загалом витрачається менше часу на роботу в неправильному напрямку. Проте з іншого боку, триваліші спринти дають більше часу команді для вирішення виникаючих в процесі розробки проблем, а замовник, в свою чергу, зменшує витрати на наради, демонстрації продукту і т. ін. На практиці команди підбирають довжину спринту виходячи з її складу та особливостей роботи, а також із врахуванням вимог проекту, часто методом проб і помилок. Для оцінки обсягу робіт у спринті використовується попередня оцінка, що вимірюється в одиницях часу, а саме в годинах. Вона фіксується у беклозі проекту. Протягом спринту ніхто не має права змінювати список вимог до роботи, внесених до беклогу спринту.

Backlog – документ, який містить список всіх вимог до проекту (бачення проекту, список того, що повинно бути реалізовано). Пункти списку впорядковані за ступенем важливості. За час проекту список і пріоритети можуть змінюватися залежно від потреб замовника, нових ідей або зміни умов [7].

Виділяють два види такого документа: Project backlog та Sprint backlog.

Project backlog – це упорядкований за ступенем важливості загальний список вимог до функціональності кінцевого продукту, що має бути реалізована. Він може редагуватися усіма учасниками скрам процесу.

Sprint backlog – містить лише ту функціональність, що була обрана для реалізації в межах конкретного спринту з беклогу проекту і залишається незмінним протягом всього спринту. Вся обрана функціональність ділиться на

завдання, кожне з яких оцінюється командою. Щодня вона оцінює обсяг роботи, який потрібно виконати для завершення спринту.

За Scrum моделлю, у кожної людини, що має відношення до проекту, є своя роль. Існує дві групи таких ролей: основні («свині») та додаткові («кури»). Основна група створює продукт, у той час як додаткова зацікавлена в ньому, але не настільки. Вимоги, побажання, ідеї та вплив додаткової групи беруться до уваги, але їй не дозволяють безпосередньо втручатися в хід скрам-проекту.

Основну групу складають:

- скрам-майстер (Scrum Master) – людина, що веде скрам процес проводячи наради (Scrum meetings), стежачи за дотриманням всіх принципів моделі, вирішуючи суперечливі ситуації і захищаючи команду від відволікаючих чинників;

- власник продукту (Product Owner) – людина, що представляє інтереси зацікавлених в продукті сторін;

- скрам-команда (Scrum Team) – група фахівців різних профілів: аналітиків, дизайнерів, програмістів, тестувальників тощо Її розмір зазвичай становить 5-10 осіб. Команда – єдиний повністю залучений учасник розробки, що відповідає за кінцевий результат як єдине ціле. Ніхто крім команди не може втручатися в процес розробки протягом спринту.

До додаткової групи відносять:

- користувачів (Users);

- клієнтів, продавців (Stakeholders) – ініціатори проекту, яким він буде приносити вигоду. Вони залучаються в процес розробки тільки під час оглядової наради зі спринту;

- менеджерів (Managers) – люди, які керують персоналом;

- експертів-консультантів (Consulting Experts).

Після закінчення кожного спринту виходить повністю протестований проект, в якому реалізовані всі функції попередніх спринтів, а також приріст функціональності з поточного. Це дозволяє здійснити запуск проекту на самих

ранніх стадіях, реалізувавши тільки найнеобхідніший мінімум функціоналу, і вже паралельно з роботою сайту проводити розробку наступних за важливістю частин проекту.

Для замовника Scrum модель має наступні переваги: швидкий запуск проекту з найбільш пріоритетними функціями і мінімально можливим бюджетом, а також контроль за ходом робіт і більш гнучкий контроль бюджету проекту.

Кожна з описаних моделей має свої переваги та недоліки і використовується у певних випадках. Так, для цієї кваліфікаційної роботи розробка сайту, що є невеликим за обсягом, із точним набором вимог, які не будуть змінюватися, та, який розробляється однією людиною, була обрана модель водоспаду. Саме принцип поетапності був покладений в основу планування процесу розробки.

4.2 Деталізація процесу розробки мобільного додатку

Про дизайн мобільних додатків написано вже багато всього. Проте в цій сфері є величезна кількість нюансів. Деякі відомі не всім, інші швидко забуваються. В ідеалі додаток для мобільного пристрою повинно працювати зі швидкістю думки. Більш того, інтерфейс програми повинен бути зрозумілий навіть новачку

Правила, які завжди працюють. Варто виділити п'ять основних чинників, що мають важливе значення при проектуванні взаємодії з додатком.

Цілеорієнтованність. Зараз в Мережі велика кількість даних про різні категорії користувачів, причому багато матеріалів – дослідження, огляди – доступні безкоштовно. Вивчення цієї інформації допоможе створити додаток, яке повністю відповідає потребам цільової аудиторії.

Юзабіліті. Програма повинна бути зручним і інтуїтивно зрозумілою. Наприклад, треба розмістити посилання для переходу на сторонній ресурс, то оформляти її звичним чином – за допомогою підкресленого блакитного тексту. Зручність і практичність – це перший крок на шляху до того, щоб програма або додаток стали бажаними для користувача.

Можливість (аффорданс) і символічність. Аффорданс – це функція. Для простоти знову скористаємося прийомом з посиланням. Так, блакитний підкреслений текст вказує на те, що клік по ньому переведе користувача по якомусь адресою. Подібні символи потрібно використовувати таким чином, щоб користувач не розмірковував про те, що може означати той чи інший елемент інтерфейсу. Практичність і раціональність – наше все.

Вчитися. В ідеалі користувач повинен без праці здогадуватися, як працювати з програмою. Тут приходять на допомогу знайомі і звичні схеми оформлення програми. Вони повинні допомогти людині без проблем звикнути до програми.

Фідбек і час відповіді. Відгук додатки повинен давати користувачеві уявлення про те, виконана задача чи ні. Це може бути звичайний звуковий сигнал або щось складніше – наприклад, модальне вікно. Переконайтеся в тому, що фідбек додатки відповідає положенням, встановленим Nielsen Norman Group.

Знати своїх користувачів. Першим кроком при створенні цілеорієнтованого інтерфейсу є вивчення своєї аудиторії. Розмір дисплея не єдине обмеження при розробці мобільного додатку. Користувачі також формують вимоги до інтерфейсу та необхідно їх враховувати.

У цьому питанні є чітка тактика, що складається з трьох положень:

- Personas: допомагає зрозуміти, що буде спонукати користувача виконати ту чи іншу дію всередині програми. Це формальні, теоретичні моделі реальних користувачів;

- User Scenarios: забезпечує моделювання різних ситуацій, допомагає передбачити дії користувача. Завдяки цьому можна розробити інтерфейс, який оптимально підходить для змодельованих користувачів і завдань, які вони хочуть виконати;

- Experience maps: тут вивчаються всі можливі умови окремого взаємодії. Схема допоможе описати кожен крок користувача, який буде виконаний з високою ймовірністю на певному етапі роботи з додатком. Така схема допоможе зрозуміти емоції і обставини, які призводять до виконання кожної дії.

Найпростішим способом виконання цих пунктів може бути, наприклад, віддалене тестування юзабіліті за допомогою сервісу на кшталт UserTesting, що допомагає вивчити поведінку користувачів в природних умовах. Щоб ще краще вивчити це питання (наприклад, враховувати жести і навіть положення тіла), варто провести роботу з реальними користувачами (мінімум – п'ять чоловік).

Контент і поведінку користувачів. Цей пункт дозволяє паралельно проводити розробку програми та вивчати можливу поведінку користувачів. Ідеальним варіантом є начерк, за яким вивчається взаємодія користувачів з контентом (рис. 4.4). І в цьому немає нічого дурного – роботу людину з вмістом програми можна проілюструвати на папері. Це допоможе зрозуміти, як приблизно будуть вести себе користувачі всередині програми.

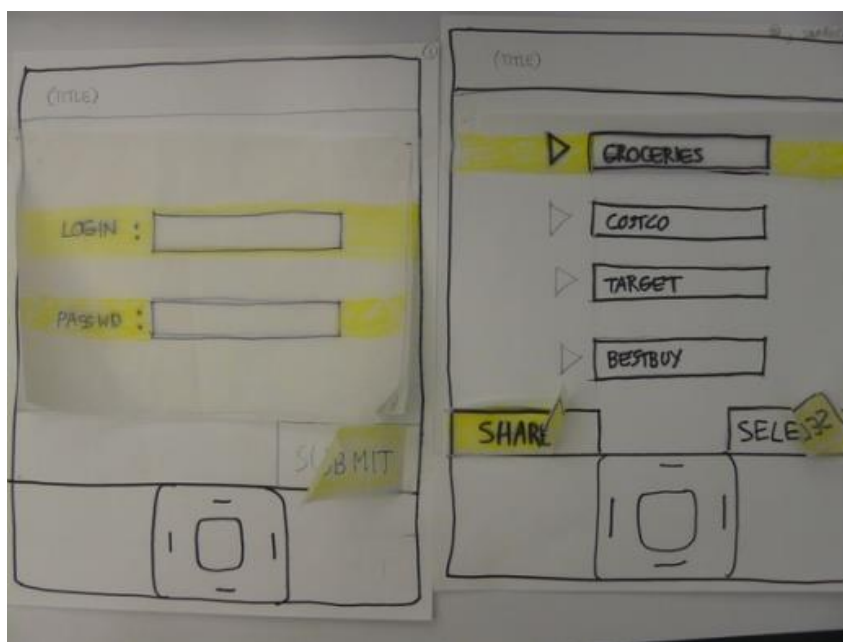


Рисунок 4.1 – Вайрфрейм

Перш ніж зробити прототип, рукописна схема допоможе вивчити найбільш важливу частину програми – контент. Розуміння можливої схеми взаємодії користувача з контентом допоможе дати більш точну оцінку числа сторінок / екранів, необхідних в програмі.

Наступний крок – створення схеми для кожної сторінки переходу (в нашому випадку це чотири схеми). І тут вже можна продовжувати ітерації,

поступово переходячи від паперових схем до цифрового прототіпіювання (в цьому може допомогти інструмент на зразок UXPin).

Схема допоможе швидко вивчити можливі переходи на сторінки/зі сторінок додатка. Скетчі дозволять «оживити» додаток і зрозуміти більшу кількість деталей і структури програми. А вже цифровий прототип допоможе протестувати поведінку реальних користувачів.

Поліпшення юзабіліті з використанням знайомих користувачеві схем. Дизайн мобільного додатка варто зробити «знайомим» для користувача. Наприклад, практично всі картографічні сервіси використовують прийом навігації slide-out. Це дозволяє користувачеві відчувати себе «як вдома». Додаток незнайоме, але схема роботи з ним загальновідома і зрозуміла.

Варто уточнити, що ми не пропонуємо вам копіювати дизайн додатків інших розробників. Йдеться саме про використання загальнодоступних елементів інтерфейсу. Якщо ви скористаєтеся цією порадою, варто переконатися, що дизайн вашого застосування відповідає очікуванням користувача.

Рекомендуємо використовувати дві категорії схеми взаємодії користувачів з інтерфейсом програми:

- жести: тап, свайп, подвійний тап, щипок, масштабування – все це давно стало звичним для користувача;
- пошвавлення: тут мається на увазі анімація, яка зробить додаток більш живим. Рекомендуємо об'єднати анімацію з жестовою управлінням.

Схеми взаємодії користувачів з інтерфейсом програми зумовлюють його структуру і окремі елементи. Наприклад, кнопки навігації в нижній частині програми більш звичні для користувачів, ніж кнопки, винесені у верхню частину програми.

Враховуємо розмір пальців користувача. Так, пальці багатьох користувачів набагато більше, ніж могли б уявити любителі витонченого дизайну. Тому обов'язково потрібно адаптувати свою програму до пальців різного розміру.

Їм просто потрібно залишати достатньо місця. Якщо кнопки занадто малі або розташовані дуже близько один до одного, деякі люди просто не зможуть потрапляти по них. Як наслідок, користувачі будуть дратуватися і, може бути, припиняти роботу з такою програмою.

Ось що варто враховувати, проектуючи кнопки та інші сенсорні елементи: Всі ми тримаємо телефон або планшет по-різному. Навіть один і той же чоловік в різних ситуаціях тримає пристрій різними способами.

Наші пальці дійсно великі. Їх ширина становить близько 45-57 пікселів, що більше, ніж рекомендує більшість посібників для тестових пристроїв. Apple, наприклад, рекомендує мета квадратної форми з розміром сторони в 44 пікселя. А цього далеко не завжди достатньо.

Не відмовляйтеся від градієнта і тіней. Так, плоский дизайн вже став новим стандартом, але це зовсім не означає, що тіні і градієнт – далеке минуле і від такого варіанту оформлення потрібно відмовитися. Зовсім ні, просто підхід до дизайну дещо змінився (рис. 4.5).

Тінь зазвичай дуже актуальна при проектуванні кнопок, перемикачів і подібних елементів (рис. 4.6). Тіні і градієнт окремих елементів роблять інтерфейс більш зрозумілим користувачеві. Ці прийоми оформлення можна використовувати для створення об'ємних кнопок і полів введення.

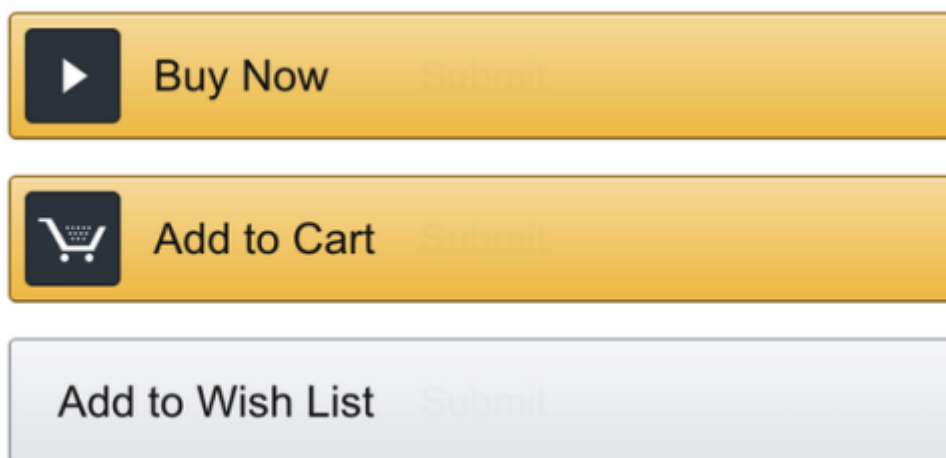


Рисунок 4.2 – Використання градієнту та тіней

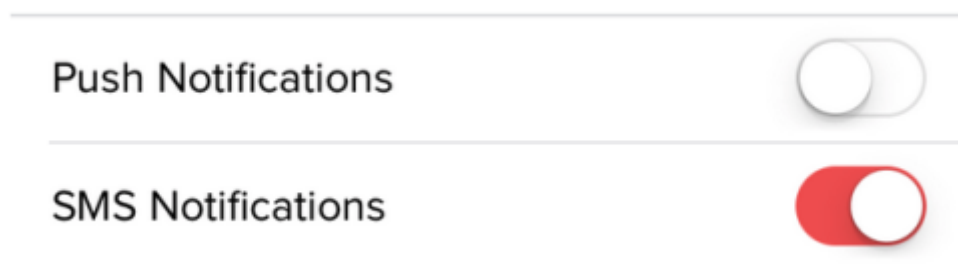


Рисунок 4.3 – Використання тіней

Прибираємо хаос. Правило трьох кліків актуально і зараз, і його варто використовувати при проектуванні дизайну додатків. Чому? Та тому, що воно дозволяє зрозуміти, що саме дійсно необхідно для сторінок додатку.

В ідеалі користувач повинен виконати всі завдання швидко і за якомога меншу кількість дій. CEO Yahoo Марісса Майєр навіть пропонує використовувати правило двох тапов. Якщо цей принцип не дотримується, Марісса пропонує працювати над додатком далі, удосконалюючи його дизайн.

Треба зробити так, щоб користувачеві доводилося виконувати мінімальну кількість дій. Чим менше користувачеві доведеться докладати зусиль при взаємодії з програмою, тим вище ймовірність того, що додаток стане успішним.

Після отримання макетів, гайдлайни і нарізки, починається робота розробника. У розробку передається все те, що придумали, і очікуємо ранній результат. Це не означає, що робота над архітектурою і призначеним для користувача інтерфейсом закінчена. Іноді у розробників з'являються цікаві ідеї, які вносять корективи в початковий план. Коли розробка завершена, настає стадія тестування.

Тестування. Існує чимала кількість способів протестувати додаток.

У мобільній розробці тестувальник – це людина, навколо якого одні телефони. Є величезна шафа, в якому лежать як старі телефони, так і найсвіжіші новинки.

Існують сервіси, що допомагають в тестуванні. Можна використовувати NoskeyApp – додаток, що дозволяє роздавати наш продукт бета-тестерів. Треба написати в соціальних мережах: «Хлопці, у нас нове круте додаток. Хто хоче

спробувати? »Бажаючі отримують білд, користуються додатком, а сервіс збирає статистику, становить креш-репорт і відправляє все це розробнику.

4.3 Опис пропонованої технології розробки сайту

Технологія розробки інтерфейсу мобільного додатка заснована на основних принципах та засадах моделі водоспаду, а саме наслідуює її послідовність, і передбачає наступні етапи:

- збір вимог та їх аналіз;
- проектування;
- програмування;
- тестування;
- впровадження та супровід.

Кожен із перерахованих етапів починається тільки після повного завершення попереднього етапу. UX мапа мобільного додатка наведена на рис. 4.7.

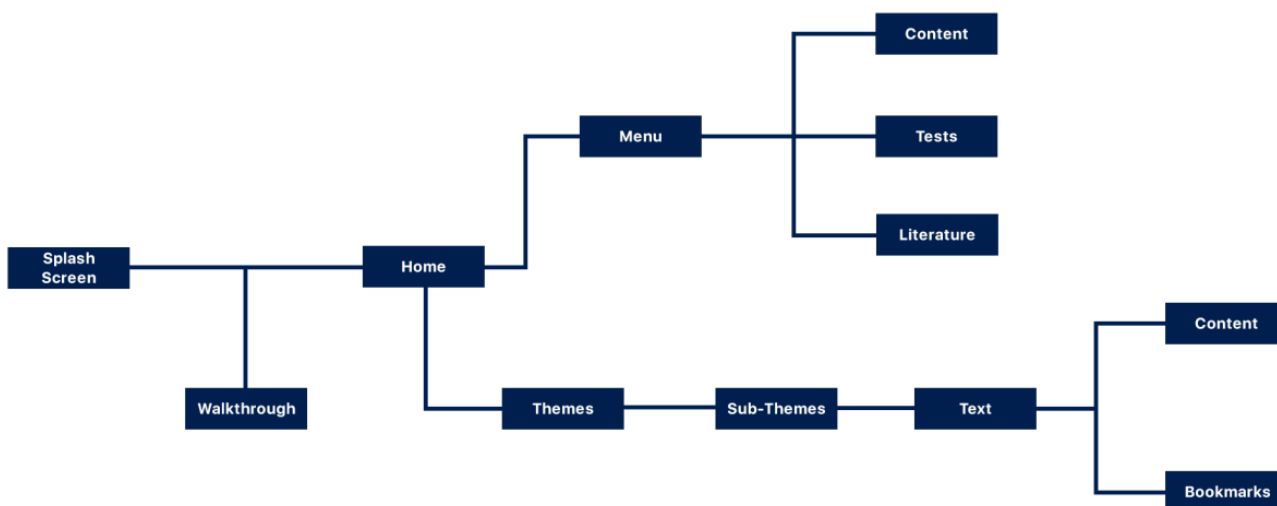


Рисунок 4.1 – UX мапа мобільного додатка

Таким чином, в даному розділі розглянуті найбільш популярні на сьогоднішній день моделі розробки інтерфейсів, описані їх основні етапи, вибрана найбільш підходяща модель, яка була адаптована для розробки інтерфейсу мобільного додатка. Результатом проведеного дослідження є

розроблена технологічна схема створення інтерфейсу. Запропонована структурна схема технології з точки зору якості процесу виробництва інтерфейсів мобільних додатків має наступні переваги:

- автоматизація існуючих виробничих дій працівників;
- хід виконання роботи може легко відстежуватися, так як завершення кожної фази є контрольною точкою;
- прослідковується прогрес у процесі розробки програмного продукту;
- висока надійність кінцевого продукту.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Характеристика науково-дослідної роботи

В економічній частині кваліфікаційної роботи досліджується обґрунтування економічної доцільності проведеної роботи, зокрема – розробка методики створення інтерфейса користувача мобільного додатка для інтерактивного підручника, а також умов застосування запропонованої методики. В роботі досліджується поетапний процес розробки такої моделі, а також наведено оцінювання отриманих даних.

Запропонована структурна схема технології з точки зору якості процесу виробництва інтерфейсів мобільних додатків має наступні переваги:

- автоматизація існуючих виробничих дій працівників;
- хід виконання роботи може легко відстежуватися, так як завершення кожної фази є контрольною точкою;
- прослідковується прогрес у процесі розробки програмного продукту;
- висока надійність кінцевого продукту.

На підставі проведеного аналізу результатів така методика дозволяє поліпшити робочий процес без суттєвих втрат якості моделі.

Метою даного розділу є економічне обґрунтування витрат замовника щодо проведення науково-дослідних робіт з дослідження вказаних питань. Основою розрахунків буде визначення трудовитрат та заробітної плати працівникам, одноразових витрат, прибутку, оцінка економічної ефективності НДР.

Реалізація НДР передбачає такі етапи:

- аналіз літературних та мережевих джерел, зокрема аналіз стилів у веб-дизайні у відношенні до мобільного додатка як об'єкта веб-дизайну;
- на підставі проведеного аналізу розробка структурної схеми поняття стилю у веб-дизайні;

- за даними дослідження провести розробку методики вибору стилю у веб-дизайні для створення мобільного додатка, зокрема виконати аналіз існуючих методик вибору стилю у веб-дизайні та узагальнити результат у розробці власної методики;

- виконати прикладну реалізацію запропонованої методики у вигляді мобільного додатка;

- узагальнити отриманий досвід як методику створення мобільного додатку.

5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

У процесі виконання науково-дослідної роботи був проведений огляд існуючих методик вибору стилю у веб-дизайні для розробки та узагальнення результатів у розробці власної методики. Після чого проведено експеримент, методами анкетування експертної групи та попарного порівняння виконане чисельне оцінювання якості розробленої моделі. На основі отриманих даних методика розробки тривимірної моделі оцінена позитивно.

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

На стадії виконання підготовчого етапу здійснено порівняльний огляд мобільного додатка як об'єкта веб-дизайну та визначити поняття «стиль у веб-дизайні» та основні ознаки цього поняття на основі спеціальної літератури та пошуку інформації в Internet.

Етапі виконання основної частини НДР наведені на рис. 5.1.

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

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

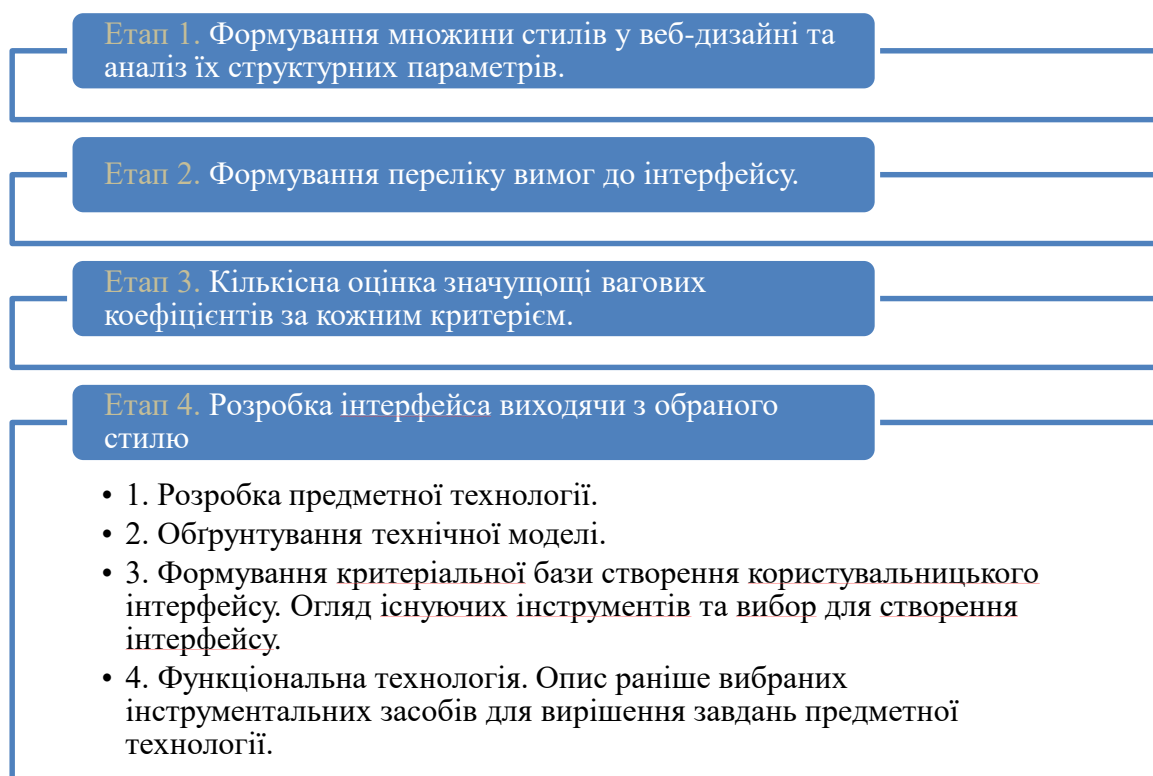


Рисунок 5.1 – Етапі виконання основної частини НДР

Для проведення аналізу якості розробленої методики створеної моделі шляхом порівняння її з моделями конкурентів на підставі короткого опитування було залучено до роботи 10 експертів, на умовах погодинної оплати. Загальний обсяг часу, відведеного для опитування, складав 5 годин на експерта, з оплатою 120 грн/годину. Також було запрошено спеціаліста-аналітика в сфері дизайну інтерактивних видань, заробітна плата якого становить 12000 грн/міс. Заробітна плата керівника робіт становить 15000 грн/міс, заробітна плата основного виконавця робіт визначена в 12000 грн/міс.

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ($Z_{\text{ср.дн.}}$) розраховується:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{Z_{\text{ср.міс.}}}{n}, \quad (5.1)$$

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

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

В даному випадку середньоденна заробітна плата керівника проекту складає 681,82 грн/день, заробітна плата аналітика та виконавця складає по 545,45 грн/день.

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавця робіт представлені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавця робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Трудомісткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн.	Сума заробітної плати, грн.
1. Підготовчий етап				
1.1. Розробка та затвердження ТЗ	1	1	681,82	681,82
1.2 Підготовка аналітичних матеріалів та даних для виконання НДР	1	4	545,45	2181,82
2. Основний етап				
2.1 Постановка задачі	1	1	681,82	681,82
Етап 1. Формування множини стилів у веб-дизайні та аналіз їх структурних параметрів.	1	1	545,45	545,45
Етап 2. Формування переліку вимог до інтерфейсу.	1	3	545,45	1636,36
Етап 3. Кількісна оцінка значущості вагових коефіцієнтів за кожним критерієм.	1	1	545,45	545,45
Етап 4. Розробка інтерфейса виходячи з обраного стилю	1	4	545,45	2181,82
2.2 Практичний експеримент, перевірка розробленої методики	1	4	545,45	2181,82
2.3 Аналіз якості розробленої моделі	10	5 год	120 грн/год	6000,00
3. Заключний етап				
3.1 Аналіз результатів проведення роботи	2	3	681,82	2045,45
			545,45	1000,00
3.2 Формування висновків та пропозицій за темою проекту	2	2	681,82	1363,64
			545,45	1000,00
Усього		24		22045,45

5.3 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:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (5.2)$$

де M – сумарні витрати на матеріали, в тому числі малоцінні предмети, що швидко зношуються (носії, папір, канцелярське приладдя тощо), або на літературу, яка необхідна для проведення роботи, тощо;

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

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів.

Розрахунок матеріальних витрат представлено в табл. 5.2.

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 22045,45 грн.

Таблиця 5.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість, (Q_j)	Ціна (C_j), грн	Сумарні витрати на матеріали (M), грн
Олівець механічний	шт.	2	23,00	46,00
Блокнот	шт.	2	40,00	80,00
Усього				126,00

Єдиний внесок на загальнодержавне соціальне страхування (ЄСВ) – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється в систему загальнообов’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.

Для об’єкта дослідження ставка єдиного соціального внеску дорівнює 22% від витрат на оплату праці, тобто розмір ЄСВ дорівнює 4 850,00 грн.

При виконанні НДР застосовувалось наступне обладнання: комп’ютер вартістю 15000 грн.

Вищенаведене устаткування є власністю організації виконавця, тому доцільно розрахувати суму амортизаційних відрахувань на період виконання НДР. Амортизація основних засобів розраховується за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (5.3)$$

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.

Підставивши відомі значення у (5.3), визначимо величину амортизаційних відрахувань:

$$AB = \frac{15000 \cdot 16}{545} + \frac{15000 \cdot 8}{545} + \frac{15000 \cdot 1}{545} = 687,5 \text{ (грн.)}$$

Витрати на використану обладнанням електроенергію розраховуються за формулою:

$$Z_e = M \cdot t \cdot T_{кВт}, \quad (5.4)$$

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

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

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

Споживна потужність комп'ютера складає 0,5 кВт за годину, тариф споживачів складає 0,9 грн./кВтгодин (без ПДВ). Підставивши значення у формулу (4.4), визначимо величину витрат на спожиту електроенергію:

$$Z_e = 0,5 \cdot 128 \cdot 0,9 + 0,5 \cdot 64 \cdot 0,9 + 0,5 \cdot 8 \cdot 0,9 = 90 \text{ грн.}$$

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:

Інтернет – із розрахунку 250 грн. на місяць (безлімітний пакет); всього 250 грн. за 25 днів виконання НДР.

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 наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн.
1	Заробітна плата	22 045,45
2	Єдиний соціальний внесок (22,0 % від п.1)	4 850,00
3	Матеріальні витрати	126,00
4	Амортизація основних засобів	687,50
5	Витрати на спожиту електроенергію	90,00
6	Інші витрати, у тому числі:	
6.1	адміністративні витрати (20% від п.1)	4 409,09
6.2	вартість послуг зв'язку	250,00
	Усього витрати на розробку (<i>Bp</i>)	32 458,05

Таким чином, кошторис витрат на виконання даної НДР складає 32 458,05 грн.

5.4 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 кваліфікаційної роботи розглянемо скорочення часу на створення тривимірної моделі є позитивним результатом впровадження НДР. Результат від впровадження НДР визначається за такою формулою:

$$\Delta P_j = |X_{\text{б}j} - X_{\text{н}j}|, \quad (5.5)$$

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

m – кількість досліджуваних характеристик;

$X_{бj}$ – базове значення j -ої характеристики;

$X_{нj}$ – нове значення j -ої характеристики після впровадження НДР.

Таблиця 5.4 – Відсоток досягнення мети користувачем та оцінка якості дизайну

Характеристика	До впровадження	Після впровадження
Час розробки дизайну, год	28	24
Загальний час роботи над продуктом, год	142	138

Підставивши відповідні значення до формули (5.5), визначимо результат від впровадження НДР у чисельному вигляді:

$$\Delta P_{ч.1} = |28 - 24| / 28 = 14,3\%;$$

$$\Delta P_{як.1} = |142 - 138| / 142 = 2,8 \%$$

За результатами дослідження покращення є вдалими. Вони зменшили витратний час на 2,8% та отримали задовільну оцінку за якість моделі (п. 4.3).

Під час економічного обґрунтування НДР було дана характеристика науково-дослідної роботи, наведені етапи виконання НДР, розрахована їх трудомісткість та заробітна плата виконавця. Розраховано одноразові витрати на розробку НДР, дано оцінку результатів науково-дослідної роботи та визначено економічну ефективність результатів НДР. Дана науково-дослідна робота має позитивний показник економічної ефективності. Роботу у цілому можна враховувати ефективною або такою, що має науковий та технічний рівень.

ВИСНОВКИ

В роботі досліджується веб-дизайн як важливий чинник успішності у створенні мобільного додатку. Ключовим етапом розробки дизайну є вибір стилю оформлення. Саме від грамотності його вибору залежить успіх дизайну в цілому. Зазвичай в питанні підбору стилю дизайнер цілком покладається на свій смак та модні тренди, але цей шлях є не завжди правильним. Саме тому вивчення, структуризація та вибор стилю для розробки користувальницького інтерфейсу стали головною метою в цій роботі.

Сучасний дизайнер широко застосовує комп'ютер як головний інструмент для втілення своїх рішень, що саме по собі є «неавтоматизованим» плодом безсонних ночей, тривалих творчих пошуків і несподіваних осяянь.

У першому, теоретичному розділі було:

- визначено поняття веб-дизайну;
- виявлено ознаки стилю у веб-дизайні.

У другому розділі було здійснено:

- аналіз критеріїв вибору стилю у веб-дизайні;
- формування критеріальної бази з розрахунком вагових коефіцієнтів за кожним критерієм.

Практична реалізація проекту проведена в третьому розділі роботи. В цьому розділі здійснено:

- розробку структурної схеми стилю;
- проаналізовано існуючі методики вибору стилю веб-дизайну;
- розроблена власна методика вибору стилю веб-дизайну;
- виявлені вимоги користувачів до мобільного додатку;
- розроблено інтерфейс користувача;
- створене дизайнерське рішення для мобільного додатку;
- здійснена розробка та тестування мобільного додатку.

В четвертому розділі була розроблена технологічна схема створення мобільного додатку, що була використана під час розробки дизайн-рішення.

Науковим результатом кваліфікаційної роботи є розроблена методика вибору стилю для створення користувальницького інтерфейсу.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Кулішова Н.Є., Ткаченко В.П. Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні для студентів усіх форм навчання спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія». Харків: ХНУРЕ, 2020. 51 с.
2. Адам П., Грилле Л. Создание Web-сайтов в Adobe GoLive CS2. 250 лучших приемов и советов. М.: ДМК Пресс, 2006. 384 с.
3. 47 готовых решений для создания Web-сайта / А.Г. Богданов, Ю.Ю. Замятин, М.А. Горин, В.А. Ищенко. СПб.: Триумф, 2009. 272 с.
4. Веб дизайн и восприятие информации сайта. URL: <http://trebasoft.com/ua/веб-design-vospriyatie-informatsii.html> (дата обращения: 10.04.2021).
5. Веллинг Л.О., Томсон Л.У. Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL. Минск : БГУИР, 2005. 198 с.
6. Гарнаев А.С. ВЕБ-программирование на Java и JavaScript. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005. 1040 с.
7. Гончаров А. Веб-дизайн. Санкт-Петербург: КУДИЦ-Пресс, 2007. 320 с.
8. Горнаков С.Г. Осваиваем популярные системы управления сайтом. Москва: Наука, 2009. 232 с.
9. ДеБольшт В. HTML и CSS. Совместное использование М.: ИТ Пресс, 2006. 512 с.
10. Дронов В.А. HTML 5, CSS 3 и Web 2.0. Разработка современных Web-сайтов. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. 416 с.
11. Косс Ж.-Г. Цвет. 4-е измерение. Москва: Litres, 2019. 302 с.
12. Купер А. Психбольница в руках пациентов. М.: Символ-Плюс, 2009. 216 с.
13. Макнейл П. Настольная книга веб-дизайнера. СПб: Питер, 2013. 264 с.
14. Прокопов К.В., Бахтизин В.В., Глухова Л.А. Технология разработки программного обеспечения: учеб. пос. Минск: БГУИР, 2010. 267 с.
15. Роберт Б. Постройте профессиональный сайт сами. СПб.: Питер 2009. 302 с.
16. Скотт Б. Проектирование веб-интерфейсов. М.: Символ-Плюс, 2010. 352 с.

17. Aralova N. The method of technology evaluation based on improved cost approach // *Science and Innovation*. 2017. №13 (3). P. 65-76. DOI: <https://doi.org/10.15407/scine13.03.065>.

18. Грищенко Т.Б., Нікітенко О.М., Дейнеко Ж.В. Підготовка електронних підручників у системі LaTeX // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції (18-22 травня 2021 р. м. Харків). 2021. Т1. С. 62-64.

19. Макогон О.О., Бизюк А.В. Исследование интернет пространства для реализации электронных изданий. // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: тези доп. IV Міжнар. наук.-техн. конф. 2016. Т1. С. 40-43.

20. Полозова Т.В. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломних проектів (робіт) для студентів усіх форм навчання спеціальності спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія» спеціалізації «Комп'ютерні технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв». Харків: ХНУРЕ, 2016. 48 с.

21. Гарретт Дж. Веб-дизайн. Элементы опыта взаимодействия. Москва: Символ-Плюс, 2013. 192 с.