Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації
(повна назва)

Кафедра медіаінженерії та інформаційних радіоелектронних систем
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Пояснювальна записка

рівень вищої освіти *другий (магістерський)*
(позначення документа)

Дослідження програмно-апаратних засобів оптимізації взаємодії з користувачами мобільних додатків
(тема)

Виконав:
студент 2 курсу, групи *СТМм-22-2*
Станіслав ЦІРЮК
(прізвище, ініціали)

Спеціальність *171 Електроніка*
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми *освітньо-професійна*
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма *Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа*
(повна назва освітньої програми)

Керівник *проф. Марина КОЛЕНДОВСЬКА*
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри _____ Володимир КАРТАШОВ
(підпис) (прізвище, ініціали)

2023 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації
Кафедра Медіаінженерії та інформаційних радіоелектронних систем

Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 171 Електроніка.
(код і повна назва)
Тип програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)
Освітня програма "Системи, технології і комп'ютерні засоби мультимедіа"

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедри _____
(підпис)
«____»_____ 20 ___ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студентові *Цірюк Станіслав Олександрович*
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Дослідження програмно-апаратних засобів оптимізації взаємодії з користувачами мобільних додатків*
затверджена наказом по університету від *" 20 " 11 2023 р. № 1371 СТ*
2. Термін подання студентом роботи *20.12.2023 р.*
3. Вихідні дані до проекту (роботи)
1. Розробити алгоритм роботи мобільного додатку «Чоловік в поміч»
2. Дослідження засобів оптимізації взаємодії мобільних додатків з користувачами
3. Розробити UI/UX дизайн інтерфейсу мобільного додатку «Чоловік в поміч»
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі
ВСТУП
1. Аналіз існуючих методів розробки мобільних додатків
2. Аналіз існуючих програмно-апаратних методів оптимізації взаємодії мобільного додатку з користувачами
3. Дослідження вибору дизайну для використання у мобільному додатку «Чоловік в поміч»
4. Розробка мобільного додатку «Чоловік в поміч» та програмно-апаратних методів оптимізації його взаємодії з користувачами
ВИСНОВКИ
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ
ДОДАТКИ
5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням обов'язкових креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій:
1. Опис об'єкта, предмета й методів дослідження, мети кваліфікаційної роботи; 2. Поняття додатку. Основні типи додатків. Класифікація мобільних додатків; 3. Тенденція зміни кількості користувачів комп'ютерів, планшетів і мобільних телефонів; 4. Тенденція зміни кількості користувачів різними операційними системами; 5. Особливості мобільних додатків для iOS; 6. Використані методи оптимізації взаємодії з користувачем; 7. Результати опитування, що підтверджують актуальність розробки; 8. Інструменти для проектування інтерфейсу користувача; 9. Результати дослідження потреб користувачів; 10. Userflow мобільного додатку «Чоловік в поміч»; 11. Основні можливості мобільного додатку «Чоловік в поміч»; 12. Екранні форми входу та реєстрації мобільного додатку «Чоловік в поміч»; 13. Екранні форми головної сторінки та чату з оператором мобільного додатку

«Чоловік в поміч»; 14. Екранні форми контролю заявки мобільного додатку «Чоловік в поміч», доступний функціонал; 15. Висновки.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналіз існуючих методів розробки мобільних додатків	20.11.23–28.11.23	
2.	Аналіз існуючих програмно-апаратних методів оптимізації взаємодії мобільного додатку з користувачами	21.11.23–28.11.23	
3.	Дослідження вибору дизайну для використання у мобільному додатку «Чоловік в поміч»	23.11.23–02.12.23	
4.	Розробка мобільного додатку «Чоловік в поміч» та програмно-апаратних методів оптимізації його взаємодії з користувачами	01.12.23–15.12.23	
5.	Графічна частина роботи	15.12.23–20.12.23	
6.	Перевірка керівником	20.12.23-24.12.23	
7.	Перевірка на академічний плагіат	24.12.23-26.12.23	
8.	Перевірка завідувачем кафедри, рецензування	27.12.23-31.12.23	

Дата видачі завдання *20.11.2023 р.*

Студент _____ *Станіслав ЦІРЮК*
(підпис)

Керівник роботи _____ *проф. Марина КОЛЕНДОВСЬКА*
(підпис) (посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи має: 70 с., 24 рис., 2 додатка, 44 джерела.

ДОДАТОК, МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК, МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ, UI/UX ДИЗАЙН, КОРИСТУВАЧІ, ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ, АЛГОРИТМ РОБОТИ, МЕТОДИ ВЗАЄМОДІЇ, FIGMA, USERFLOW

Об’єкт дослідження – програмно-апаратні методи оптимізації взаємодії мобільних додатків з користувачами на прикладі розробленого додатку «Чоловік в поміч».

Предмет дослідження – методи розробки UI/UX дизайну мобільного додатку та його взаємодія з користувачами.

Мета кваліфікаційної роботи – розробити мобільний додаток «Чоловік в поміч», дослідити програмно-апаратні методи оптимізації взаємодії додатка з користувачами.

Методи дослідження – теоретичний аналіз, статистична обробка даних, аналіз програмно-апаратних методів оптимізації взаємодії, маркетингове дослідження.

У кваліфікаційній роботі було проведено аналіз статистичних даних щодо попиту сучасних користувачів на використання комп’ютерів, планшетів і мобільних телефонів, розглянуто різновиди операційних систем мобільних телефонів, проведено аналіз сучасного ринку операційних систем мобільних телефонів, наведено класифікацію мобільних додатків та зазначено різницю між додатками для платформ Android та iOS. Також розглянуто принципи дизайну, основи роботи з інтерфейсом, види навігації в мобільних додатках для iOS. Крім цього було проведено огляд існуючих методів розробки та дослідження мобільних додатків, здійснено аналіз існуючих програмно-апаратних методів оптимізації його

взаємодії з користувачами, сформульовано постановку задачі, спроектовано персону потенційного користувача мобільного додатку, розглянуто етапи створення UI/UX дизайну додатків, проаналізовано найбільш популярні існуючі інструменти для проектування інтерфейсів, розроблено алгоритм роботи мобільного додатку «Чоловік в поміч», спроектовано екранні форми мобільного додатку.

ABSTRACT

The explanatory note of the qualification work has: 70 pages, 24 figures, 2 appendices, 44 sources.

APP, MOBILE APP, INTERACTION OPTIMIZATION METHODS, UI / UH DESIGN, USERS, OPERATING SYSTEMS, ALGORITHM OF WORK, METHODS OF WORK, FIGMA, USERFLOW

The object of the research is software and hardware methods for optimizing the interaction of mobile applications with users on the example of the developed application «Чоловік в поміч».

The subject of the research is the methods of developing UI / UX design of mobile application and its interaction with users.

The purpose of the qualification work is development of the mobile application «Чоловік в поміч», research of software and hardware methods of optimization of interaction of the application with users.

Research methods are theoretical analysis, statistical data processing, analysis of software and hardware methods of interaction optimization, marketing research.

The qualification work analyzed statistical data on the demand of modern users for the use of computers, tablets and mobile phones, considered the types of mobile phone operating systems, analyzed the current market of mobile phone operating systems, classified mobile applications and noted the difference between applications for platforms. Android and iOS. The principles of design, basics of working with the interface, types of navigation in mobile applications for iOS are also considered. In addition, there was a review of existing methods of development and research of mobile applications, analysis of existing software and hardware methods to optimize its interaction with users, formulated the problem, designed the potential user of the mobile

application, considered stages of UI / UX application design, analyzed the most popular existing tools for designing interfaces, developed an algorithm for the mobile application «Чоловік в поміч», designed screen forms of the mobile application.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БД – база даних;

ОС – операційна система;

ПЗ – програмне забезпечення;

ПК – персональний комп’ютер;

AHIG – Apple Human Interface Guidelines;

C2C – Consumer-to-consumer;

CVV – Card Verification Value;

iOS – iPhone Operation System;

SF – San Francisco;

UI – User Interface;

UX – User Experience.

ЗМІСТ

Перелік умовних скорочень 8
Вступ 11
1 Аналіз існуючих методів розробки мобільних додатків 13
1.1 Огляд існуючих типів додатків 13
1.2 Аналіз класифікації мобільних додатків за призначенням 15
1.3 Аналіз методів розробки мобільних додатків 16
1.4 Аналіз різновидів дизайну 17
1.5 Аналіз різниці між додатками для платформ Android та iOS 20
1.6 Аналіз особливостей раціонального розвитку дизайну мобільних додатків для iOS 21
1.7 Аналіз методів роботи з інтерфейсом для додатків для iOS 23
1.8 Аналіз видів навігації в мобільних додатках для iOS 24
2 Аналіз існуючих програмно-апаратних методів оптимізації взаємодії мобільного додатку з користувачами 27
2.1 Аналіз подібних існуючих додатків 28
2.2 Постановка задачі 32
3 Дослідження вибору дизайну для використання у мобільному додатку «Чоловік в поміч» 34
3.1 Аналіз вибору девайсу для реалізації додатку «Чоловік в поміч» 34
3.2 Аналіз вибору платформи мобільного додатку 36
3.3 Особливості типографіки мобільних додатків для iOS 38
4 Розробка мобільного додатку «Чоловік в поміч» та програмно-апаратних методів оптимізації його взаємодії з користувачами 40

4.1 Аналіз існуючих інструментів для проектування інтерфейсів 40

4.2 Розробка алгоритмів створення інтерфейсу додатку «Чоловік в поміч». Аналіз необхідних функцій додатку 41

4.3 Створення UI/UX дизайну мобільного додатку «Чоловік в поміч» та програмно-апаратних методів оптимізації його взаємодії з користувачами 51

Висновки 64

Перелік посилань 65

Додатки 71

Додаток А 72

Додаток Б 81

ВСТУП

Кількість мобільних телефонів у світі з кожним роком збільшується. Комп’ютери та ноутбуки все частіше використовуються в основному в бізнес-цілях. Люди віддають перевагу мобільним гаджетам і проводять з ними практично весь свій вільний час.

Замовлення їжі та таксі, виклик помічника для отримання деяких послуг, вивчення іноземних мов, спілкування, купівля/продаж товарів і багато іншого - все це сучасні користувачі звикли працювати за допомогою свого мобільного телефону.

Кожен день на маркетах AppStore і GooglePlay з'являються сотні нових програм. Мобільний додаток – це спеціальне програмне забезпечення (ПО), розроблене для смартфонів та інших мобільних пристроїв [1]. Їх розробники загалом прагнуть полегшити життя користувачів. Але чи всі програми стають популярними та завойовують прихильність громадськості?

Щоб зрозуміти реальні потреби людей, необхідно провести аналіз існуючого ринку мобільних додатків і провести опитування потенційної аудиторії.

Сьогодні ринок мобільних додатків переповнений різноманітними месенджерами, програмами для редагування фото- та відеоматеріалів, додатками для планування тренувань та дієти, виклику таксі тощо. Програм, що дозволяють викликати помічника, на жаль, дуже мало, а ті, що є, не можуть гарантувати якість наданих послуг. Тому розробка унікального мобільного додатку, в якому можна викликати майстра для надання послуг електрика, маляра, сантехніка, телемайстра, мийника вікон, прибиральника тощо, є досить актуальною, оскільки спеціалістів багато. послуг, доступних сьогодні. компанії, які можуть надавати послуги в певній сфері. Крім того, ці компанії зазвичай не мають власних програм, а послуги можна замовити лише на веб-сайті або по телефону.

Розробляючи мобільний додаток для виклику помічника, варто розуміти, для якої операційної системи буде створюватися дизайн. Операційні системи (ОС) для

смартфонів і планшетів Android і iPhone Операційна система (iOS) наразі є найпопулярнішими. Саме на цих платформах працює більшість мобільних пристроїв [2]. WindowsPhone практично неможливо знайти на сучасному мобільному ринку, а з іншими операційними системами мало хто знайомий [3].

Важливу роль відіграє і дизайн мобільного додатку, який розробляється. Якщо дизайнери не приділятимуть належної уваги зовнішньому вигляду програмного продукту та не враховуватимуть користувальницький досвід, додаток не матиме популярності серед населення, а отже, не принесе прибутку.

Отже, метою роботи є розробка мобільного додатку «Чоловік в поміч», дослідження програмно-технічних методів оптимізації взаємодії додатку з користувачами для досягнення найкращого результату.

1 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Проведемо аналіз існуючих методів розробки мобільних додатків

1.1 Огляд існуючих типів додатків

Додаток – це програмне забезпечення, яке працює як єдина програма на персональному комп'ютері (ПК), мобільному пристрої або через браузер. Цей робот є неіснуючим роботом і розміщений в Інтернеті. Дім знаходиться в мобільних домашніх пристроях, але за кордоном і в інших типах додатків.

Додатки для ПК не пов'язані з комп'ютерними програмами, але слово «додаток» стосовно ПК стосується простих програм, доступних за допомогою улюблених функцій користувача або інших програм/додатків. Одні добавки можуть бути використані іншими при необхідності [4, 5].

Тут ми бачимо три типи інструкцій:

- нативні додатки;
- веб-додатки;
- гібридні додатки.

Як зазначено в джерелах [6-9], нативні програми — це програми, розміщені безпосередньо на самих пристроях, доступ до яких можна отримати, клацнувши значок програми. Назва «рідний» означає, що програмні продукти були написані «рідною» мовою програмування для певної платформи. Наприклад, до ОС Android такими мовами програмування були Java, C/C++, Kotlin, Python та ін., до iOS – Objective-C і Swift [10].

Власні програми завантажуються через торговельні майданчики (App Store і Google Play для iOS і Android відповідно) і попередньо перевірені на відповідність

вимогам цих торгових майданчиків. Головною перевагою таких програмних продуктів є те, що вони оптимізовані під певну ОС. Вони також мають доступ до апаратної частини пристрою, за допомогою якої можуть використовувати камеру смартфона, мікрофон, геодані тощо. Власні програми можуть працювати як онлайн, так і офлайн, що є величезною перевагою для більшості користувачів.

Додаток Shazam (визначає та шукає інформацію про пісню, яка відтворюється на певному пристрої). Характерною особливістю нативи є програма з маркету, яка вимагає підключення до інтернету і використання диктофона.

Іншим прикладом може бути додаток Instagram. Також його можна завантажити через маркет з підключенням до Інтернету, для чого потрібен пристрій (камера, геодані тощо).

Веб-плагін — це будь-яка програма, яка може виконувати певні функції за допомогою веб-браузера як клієнта. Такі програми не вимагають окремої установки, так як завантаження відбувається одночасно з браузером. Веб-додаток звільняє розробника від відповідальності за створення клієнта для конкретного типу пристрою або для конкретної ОС, так що програмний продукт може використовуватися будь-ким, якщо він має доступ до Інтернету [11-13] . Однак слід враховувати і недоліки, а саме швидкість робота, недостатній рівень безпеки та обов'язкове підключення до Інтернету.

Maps.google.com можна використовувати як приклад веб-додатку. Це і веб-сайт, і веб-додаток.

Останній тип додатків — гібридний (кроссплатформенний). Вони пишуть їх один раз, а потім запускають на всіх пристроях. Гібридні програми – це комбінація нативних і веб-програм. Такі програмні продукти можна завантажити лише через торговельні майданчики, і для роботи потрібен доступ до Інтернету.

Гібридні додатки мають певні переваги:

- кросплатформеність;
- швидкість;

– опція автономного оновлення.

Розглянемо недоліки таких додатків:

– середня швидкість роботи (у порівнянні з нативними додатками);
– некоректна робота за відсутності Інтернет-з’єднання;
– мінімалізм стосовно візуальних елементів.

Прикладом гібридної програми є HeartCamera для iOS. Цей програмний продукт дозволяє прикрасити фотографії різноманітними мультяшними елементами тощо. Ознаками гібридності є завантаження через маркет, використання камери смартфона, необхідність підключення до Інтернету, якщо користувач хоче поділитися результатом роботи, можливість налаштування push-повідомлень [6].

Ще один приклад – TripCase (організатор подорожей). Він завантажується з ринку, він може використовувати геодані користувача, йому потрібне підключення до Інтернету, він може використовувати мобільний зв’язок тощо.

1.2 Аналіз класифікації мобільних додатків за призначенням

Виходячи з того, що мобільні додатки є невід'ємною частиною життя сучасної людини. Існує велика різноманітність таких програм. Вони створені, щоб допомогти організувати роботу та відпочинок, дізнатися останні новини, замовити певні послуги та зробити покупки, спілкуватися з рідними та друзями тощо. Нові програмні продукти для різних операційних систем (таких як iOS, Android, Java, Symbian, Windows , тощо) виходять щодня.

Усі учасники ринку зацікавлені у створенні якісних послуг, адже прибуток зросте, якщо користувачі отримають інструменти, які допомагають якісно вирішувати повсякденні завдання. Прибуток залежить від того, наскільки затребуваний контент. Щоб програмний продукт набув популярності, він повинен

бути корисним, простим і зручним у використанні. Залежно від призначення програми важливу роль може відігравати дизайн, наявність певного функціоналу (наприклад, можливість оплати в Інтернеті) тощо.

Проведемо аналіз існуючих категорій мобільних додатків, у залежності від основного призначення:

- соціальні мережі (сервіси не можуть спілкуватися в соціальних мережах за допомогою смартфонів і планшетів);
- контент-сервіси (програми, створені для швидкого доступу до певного контенту; прикладами є навчальні мовні курси, мотиваційні цитати, публікації новинних видань, актуальні курси валют, системи схуднення або навчання);
- рекламні додатки (на замовлення для бізнесу, сервіс для просування бренду; через сервіси користувачі можуть замовляти товари та послуги, залишати відгуки, бачити знижки та акції, отримувати бонуси; найпопулярніші з них – послуги доставки їжі, покупки квітів, і виклик таксі);
- ігри для смартфонів (дитячі, дорослі, сімейні ігри; постійна цільова аудиторія - люди до 30 років).

Існують також інші типи програм (наприклад, сервіси для ведення бізнесу, що створені для управління компаніями), але інші види користуються меншим попитом серед користувачів. За статистикою, у 70% власників смартфонів встановлена хоча б одна програма з основних категорій [2].

1.3 Аналіз методів розробки мобільних додатків

Розглянемо основні особливості методів на сьогодні існує 2 методи розробки мобільних додатків: нативна розробка та кросплатформена.

Нативний метод забезпечує створення програми для мобільного пристрою специфічного програмування під конкретну платформу (ОС). Нативні програми досить продуктивні і не мають обмежень у розробці (Java і Kotlin для Android, Swift для iOS). До переваг такого методу розробки можна віднести досить швидку реакцію на події користувача, можливість мати прямий доступ до частини пристрою, розробити максимально звичний для користувача інтерфейс конкретної платформи. До недоліків можна віднести досить високу вартість розробки та підтримки та тривалий час, необхідний для розробки.

Розробка однієї програми для інших платформ (iOS і Android) займає набагато більше часу і грошей, а їх тестування буде набагато довше. Якщо вам потрібно створити простий додаток для двох платформ одночасно, виберіть гібридний метод розробки додатків. Кросплатформна розробка з використанням веб-технологій (HTML, CSS і JavaScript), що дає можливість розробляти додаток для кількох ОС одночасно.

1.4 Аналіз різновидів дизайну

Взаємодія з користувачем (UX) — це процес виявлення проблем користувача, а потім їх вирішення для задоволення потреб користувача. Якість і наявність попиту на певний товар пропонує саме зручність і простоту використання, задоволення, яке отримує покупець від використання цього продукту.

Основою UX є дослідження групи користувачів, інформаційна архітектура, зручність використання та стратегія контенту. Крім того, після успішного поєднання всіх компонентів проблему можна вирішити таким чином, який найбільше підходить для людини, яка використовує певну функцію. UX дизайнер – помічник користувача. Він ніби не вислуховує всі проблеми клієнта, після чого

намагається створити максимально сприятливі умови для досягнення дизайнерської мети. Проблеми дизайну UX є суб'єктивними, оскільки вони часто пов'язані з індивідуальним сприйняттям конкретного продукту чи послуги, тому для однієї проблеми може бути кілька рішень. Мета дизайнера - підібрати оптимальний, найбільш вдалий варіант, який підійде максимальній кількості користувачів.Можна виділити основні задачі UX дизайнера [1-5]:

- стратегія та структура [1-5];
- вайрфрейми та прототипування [1-5];
- розробка та аналіз [1-5].

На початку роботи UX-дизайнери повинні зібрати та проаналізувати інформацію про користувачів (іноді майбутніх), основних конкурентів та існуючі рішення поставленої задачі, мету програми та побажання клієнтів. Вже після такого аналізу можна знайти найбільш вдалий спосіб вирішення певної проблеми. Далі обирають структуру та розробляють стратегію програмного продукту.

Виходячи зі стратегії, необхідно думати і розробляти рамки. На основі фреймворків створюються робочі прототипи. Додаткове тестування прототипів дозволяє виявити проблемні моменти і трохи змінити процес взаємодії користувача з інтерфейсом.

Робота UX-дизайнерів не закінчується створенням прототипів. Вони беруть участь у проектах на всіх етапах розробки продукту, координують роботу з розробниками та дизайнерами інтерфейсів, ставлять пріоритети реалізації мети програмного продукту. UX-дизайнер повинен переконатися, що продукт, який поставляється компанією, відповідає потребам користувачів і дозволяє їм легко досягти бажаного результату [14].

Таким чином, розробка взаємодії з користувачем — це процес проектування та покращення якості взаємодії з користувачем та інтерфейсу.

Натомість інтерфейс користувача (UI) робить інтерфейс «гарним» [14].

Дизайн інтерфейсу користувача (User Interface Design) дослівно означає «проектування інтерфейсу користувача», тобто проектування графічної структури продукту. У конструкції інтерфейсу користувача передбачено складний процес візуального керування користувачем за допомогою інтерактивної взаємодії між людьми та складними програмними продуктами: натискання кнопок, читання текстових блоків, перегляд зображень тощо. Дуже важливо, щоб усі видимі компоненти є як естетично, так і цілеспрямовано однаковими. Дизайнер користувальницького інтерфейсу сам відповідає за те, як продукт виглядатиме в кінцевому результаті: він приймає рішення щодо вибору компонування екрану, колірної схеми, типографіки, текстури, іконографії, віджетів тощо [15-17].Крім графіки, UI дизайн передбачає розробку анімації, переходів та мікро взаємодії (наприклад, відгуків при натисканні кнопок). Важливо, щоб інтерфейс продукту не вимагав великої кількості слів, а його використання здійснювалося в основному за допомогою візуальних елементів.

У завдання проектування інтерфейсу користувача також входить адаптивність інтерфейсу, яка забезпечує максимальну зручність при роботі на будь-яких пристроях (планшетах, смартфонах тощо).

Дизайн інтерфейсу користувача відповідає унікальності продукту, керуючи ключовими візуальними компонентами, які викликають довіру до бренду. Призначенням інтерфейсу користувача залишається не тільки створення привабливого та естетично привабливого інтерфейсу, а й отримання позитивної реакції користувачів після його використання, їх бажання повертатися до цього продукту знову і знову.

Різниця між UX та UI виникає через те, що UX базується на 3 компонентах: тестування зручності використання, дослідження користувачів і потреби користувачів. Натомість основними поняттями інтерфейсу користувача є розташування елементів, візуальний дизайн і брендинг [18].

1.5 Аналіз різниці між додатками для платформ Android та iOS

Сучасні пристрої підтримують функціональність за допомогою програм. Спеціальні програми гарантують роботу всіх систем, т.к

Ігрові камери Тому при виборі платформи важливим фактором буде робота з додатками.

На перший погляд може здатися, що Android набагато цікавіше. Зрештою, GooglePlay пропонує тисячі різних програм. Однак це можна віднести як до плюсів, так і до мінусів.

Насправді кількість програм для Android щодня збільшується на сотні програм. Ретельно перевірити кожну з них практично неможливо, чим і користуються недобросовісні забудовники. GooglePlay зазвичай містить вміст, повний реклами та вірусів.

В iOS це контролюється набагато серйозніше. Невелика кількість програм завантажується в AppStore, і кожна з них ретельно перевіряється. Таким чином, ризик завантаження неякісного контенту зведений до мінімуму. Надає програмне забезпечення для різних завдань, які потребують конкретного користувача.

Важливим моментом є оплата програм. Він також працює в Google Play і AppStore. Безкоштовне програмне забезпечення для Android рясніє рекламою. Розробники використовують їх, щоб присісти на вікна, і клацання наведено нижче. Усі ці недорогі програми не обов’язково дійсні. І саме тут активний AppStore.

Що стосується ексклюзивного контенту, то він також доступний у двох версіях для всіх операційних систем. Усі програми можна використовувати на одній платформі. Ексклюзивне програмне забезпечення доступне для iOS [19, 20].

1.6 Аналіз особливостей раціонального розвитку дизайну мобільних додатків для iOS

Розробники додатків мають можливість створити незвичайний продукт, який може призвести до найвищого рейтингу в App Store. Причина в тому, що він не дуже дорогий в експлуатації.

Операційна система iOS сумісна з усіма маминими пристроями:

- зрозумілість;
- диференціація;
- глибина.

По-перше, у всій системі читається текст будь-якого розміру, піктограми чіткі та зрозумілі, макети витончені та доречні, а сильна увага до функціональності мотивує дизайн. Негативні слова, слова, слова, графіка та такі елементи, як реактивність.

По-друге, плавний рух і зрозумілий красивий інтерфейс допомагають людям зрозуміти вміст і легко з ним взаємодіяти. Як правило, вміст займає весь екран. Мінімальне використання передніх панелей, градієнти та їх присутність роблять інтерфейс легким і просторим, що забезпечує першорядну цінність.

По-третє, чіткі шари свідомості та реалістичні рухи передають ієрархію, жвавість і легкість розуміння. Сенсорне керування та насолода забезпечують доступ до додаткових функцій і вмісту без втрати контексту. Переходи під час навігації вмістом.

Відтепер вони надзвичайно великі, щоб мати однакову кількість дисків, у нашій мобільній базі даних ми також включаємо ці принципи:

- естетична цілісність;
- прямий вплив;
- зворотній зв’язок;
- метафори;

– контроль користувача.

Естетична цілісність полягає в тому, наскільки зовнішній вигляд і функція співвідносяться з функцією. Наприклад, програма, яка допомагає людям виконувати важливі завдання, може привернути їх увагу за допомогою тонкої, ненав’язливої графіки, стандартних елементів керування та передбачуваної поведінки. З іншого боку, така приваблива програма, як гра, може мати привабливий вигляд, обіцяти веселощі та захоплення та сприяти відкриттю.

Послідовна програма є реальною з точки зору стандартів у принципі, використовуючи надані системою елементи інтерфейсу, відомі значки, стандартний стиль тексту та термінологію. Додаток містить характеристики такої поведінки та очікувану користь.

Додайте контент веб-сайту до аудиторії. Користувачі, які виконують дію, обертаючи пристрій або використовуючи жести, щоб вставити вміст на екран. Завдяки прямому впливу вони можуть бачити негайні та видимі результати своїх дій.

Зворотній зв'язок підтверджує дії та показує результати для інформування аудиторії. Використання додатків для роботи системи iOS не передбачає зворотного зв'язку у відповідь на дії скіна користувача. Інтерактивні елементи швидко загоряються при натисканні, індикатор або виконання виконується на статусі тривалих операцій, анімація і звук допомагають уточнити результат дії.

Люди вчаться швидше, коли віртуальні об’єкти та програмні дії метафорично передають знайомий досвід як у реальному, так і в цифровому світі. Метафори добре працюють на iOS, оскільки люди фізично взаємодіють з екраном. Вони пересувають екран убік, щоб відкрити вміст під ним. Вони перетягують вміст. Вони перемикають перемикачі, пересувають повзунки та прокручують поворотний диск. Вони навіть гортають сторінки книг і журналів.

В iOS люди контролюють усе, а не програми. Додаток може підказати план дій або попередити про небезпечні наслідки, але прийняття рішення часто є помилкою.

Найкращі програми встановлюють правильний баланс між розширенням можливостей користувачів і запобіганням небажаним наслідкам. Додаток може дати людям відчуття контролю, зберігаючи інтерактивні елементи знайомими та передбачуваними, підтверджуючи руйнівні дії та полегшуючи скасування торгів навіть після того, як вони вже почалися.

1.7 Аналіз методів роботи з інтерфейсом для додатків для iOS

Більшість програм для iOS створено з використанням компонентів UIKit (програмна структура, яка визначає загальні елементи інтерфейсу). Цей фреймворк дозволяє досягти однакового вигляду програм у всій системі, одночасно забезпечуючи високий рівень налаштування. Елементи UIKit гнучкі та знайомі. Вони легко адаптуються, дозволяючи створити єдину програму, яка чудово виглядатиме на будь-якому пристрої iOS і автоматично оновлюватиметься, коли система вносить зміни до зовнішнього вигляду.

Елементи інтерфейсу UIKit поділяються на три основні категорії:

- панелі (бари);
- уявлення;
- елементи керування.

Панелі повідомляють користувачам, де вони знаходяться в додатку, забезпечують навігацію та можуть натиснути кнопку чи інший елемент, щоб викликати дію та передавати інформацію.

Перегляди включають основний вміст, який користувачі бачать у програмі. Містить текст, графіку, анімацію та інтерактивні елементи. Можна включити такі функції, як прокручування, вставка, видалення та позиціонування.

Елементи керування ініціюють дії та передають інформацію. Прикладами моїх елементів керування є кнопки, перемикачі, текстові поля та індикатори виконання.

Окрім визначення інтерфейсу iOS, UIKit визначає функції, які можна використовувати в програмі.

iOS не інтегрує програмне забезпечення чи технології, такі як Apple Pay, HealthKit і ResearchKit, які дозволяють створювати потужні програми.

1.8 Аналіз видів навігації в мобільних додатках для iOS

Користувачі, як правило, не звертають уваги на програму браузера, доки вона не перестане відповідати їхнім очікуванням. Головне завдання розробника – реалізувати навігацію таким чином, щоб структура була обмежена програмами, а не приватною увагою. Навігація має виглядати природно, вона не повинна домінувати в інтерфейсі, а навпаки, відволікати від вмісту. В iOS існує три основних стилі навігації [21].

Ієрархічна навігація – це стиль, у якому користувач робить вибір на екрані, доки не досягне пункту призначення. Щоб перейти до іншого пункту призначення, ви повинні повернутися або почати з початку та прийняти інше рішення. Алгоритм наразі доступний у версії 1.1.

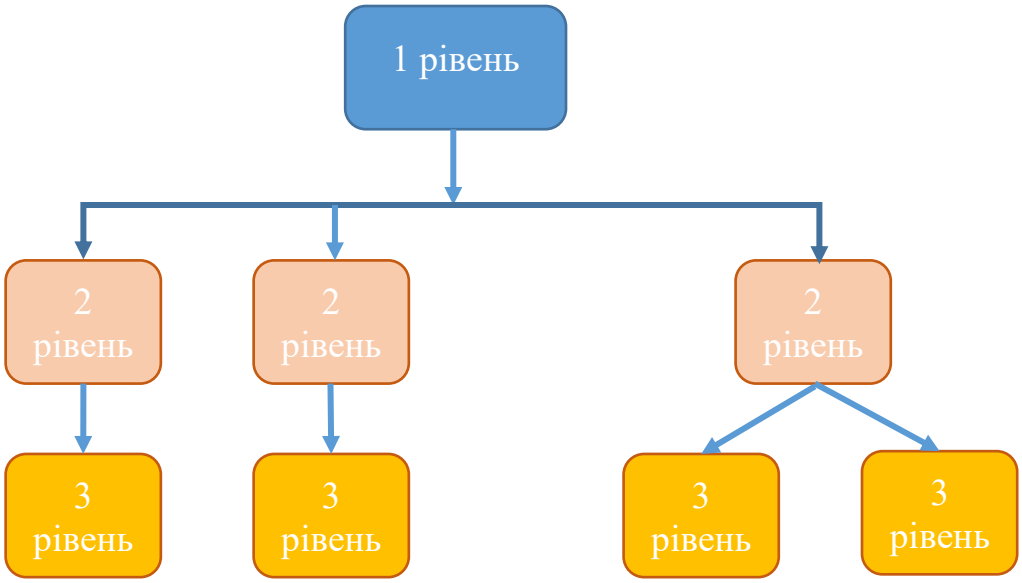

Рисунок 1.1 – Схема алгоритму ієрархічної навігації

Плоска навігація використовує переключення між кількома категоріями контенту. У Music та App Store використовується цей стиль навігації. Схему алгоритму плоскої навігації зображено на рисунку 1.2.

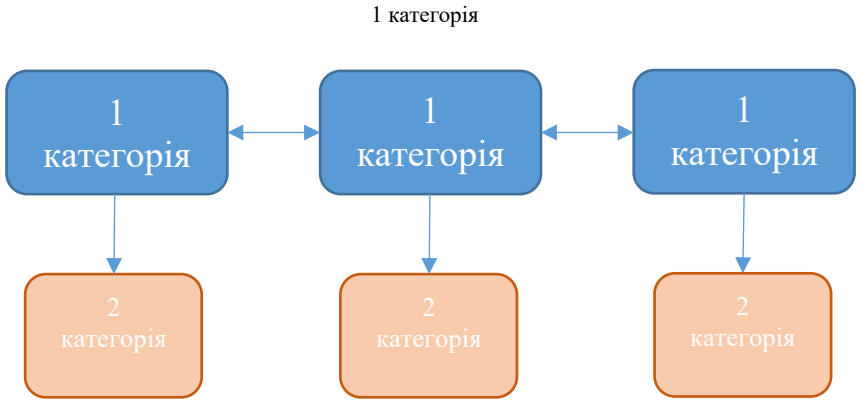

Рисунок 1.2 – Схема алгоритму плоскої навігації

Останній стиль навігації – навігація, що орієнтована на контент або на досвід. Вільне переміщення по контенту або сам контент визначає навігацію. Ігри, книги та інші захоплюючі програми зазвичай використовують цей стиль навігації. Схему алгоритму навігації, що орієнтована на контент або на досвід, зображено на рисунку 1.3.

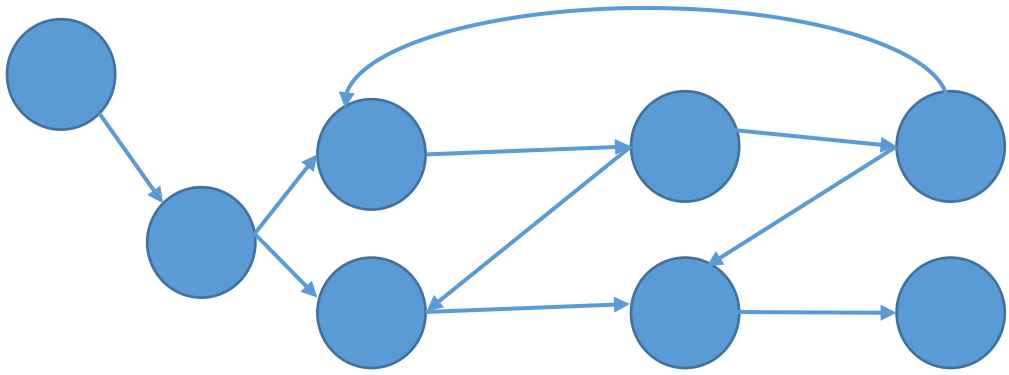

Рисунок 1.3 – Схема алгоритму навігації, що орієнтована на контент або на досвід

Деякі програми поєднують кілька стилів навігації. Наприклад, програма, яка використовує плоску навігацію, може реалізувати ієрархічну навігацію в кожній категорії.

Одже, в цьому розділі пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи було визначено термін «додаток», проаналізовано типи додатків (нативні, гібридні, веб-додатки) та визначено їх особливості. Також були встановлені особливості мобільних додатків відповідно до їх призначення, оскільки вони займають значне місце в житті сучасної людини. в одному з них відзначено способи розробки мобільних додатків (нативні та кросплатформні) та вказано їх особливості. Встановили особливості дизайну додатків для платформи iOS, тобто видно навігацію.

2 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ З КОРИСТУВАЧАМИ

В еру цифрових технологій і великих даних існує реальна загроза інформаційного перевантаження. Щоб розробити успішний мобільний додаток для виклику майстра, необхідно використовувати потреби сучасної аудиторії.

Дослідження користувачів є важливою частиною процесу розробки продукту. Це дозволяє на початковому етапі розробки продукту відповісти на питання: хто ваші користувачі? Навіщо потрібен продукт, що розробляється, і як він буде використовуватися? Застосовуються методи, які оцінюють ринкову поведінку користувача та контекст, у якому приймається рішення про покупку продукту.

Так, в ході кваліфікаційної роботи було проведено маркетингове дослідження. Подібно до опитувань і фокус-груп, таке дослідження є цінним джерелом загальної інформації для користувачів. Ці методи особливо ефективні, якщо є чіткі формулювання, за допомогою якої інформації необхідно отримати. Чи потрібно нам знати, як поводяться користувачі під час взаємодії з певною функцією продукту? Ми вже це знаємо, але хочемо дізнатися, чому вони так поводяться? Чим чіткіше описані інтереси, тим точніше й ефективніше будуть сформульовані питання, спрямовані на отримання необхідної інформації.

Також передбачений аналіз роботизованих завдань (аналіз завдань) - це метод, тут проводять анкету або відкрите інтерв'ю, щоб сформувати детальну картину того, як люди в даний момент виконують конкретні завдання. Це професійні методи, тому самі по собі безпрограшні.

Крім того, на допомогу були покликані персони – моделі потенційних користувачів. Дослідження потреб через людину - це різновид маркетингового

дослідження, спрямованого на вилучення потреб споживача, який при цьому не використовує жодних інших товарів.

Оскільки люди все частіше використовують технології протягом свого життя, досвід користувача (UX) стає все більш важливим. До речі, вони вказані в категорії пісень вашої країни.

2.1 Аналіз подібних існуючих додатків

Сучасний український ринок мобільних додатків не може похвалитися великою кількістю різноманітних мобільних додатків для виклику майстрів різного профілю. Однак є кілька сервісів, які частково вирішують завдання. Розглянемо деякі з них.

Kabanchik.ua — онлайн-сервіс для пошуку приватних спеціалістів для вирішення побутових та бізнес-задач. Сайт об'єднує замовників послуг, які потребують виконання будь-яких робіт, і компетентних спеціалістів, які шукають підробіток або додатковий заробіток.

Сервіс був запущений у вересні 2012 року двома молодими підприємцями Романом Киригетовим та Олександром Юр’євим. На даний момент сервіс працює у всіх великих містах України, а також в Білорусі та Казахстані.

Проект отримав високу оцінку багатьох експертів IT-індустрії та неодноразово перемагав у конкурсах та спеціальних номінаціях: The Best Consumer Startup 2013, перемога у Битві проектів, один із кращих соціальних бізнес-проектів, спеціальна нагорода «За створення бізнесу». майбутнього» та інші [22].

На сайті kiev.kabanchik.ua представлено безліч видів послуг з підкатегоріями. Таким чином, користувач може замовити кур'єрську доставку, яка включає в себе купівлю, доставку, отримання певних товарів, документів і т.д. Послуга виклику домашнього майстра доступна для виконання всіх робіт, пов'язаних зі складанням і установкою меблів, підключенням і ремонт побутової техніки, сантехніки та ін.

Також доступні послуги, пов’язані з логістикою: перевезення вантажів або пасажирів, оренда складів, вивіз сміття, снігу та ін. Технічне обслуговування (прибирання комерційної чи приватної нерухомості, окремих виробничих приміщень та прилеглих до них територій, видалення паразитів, миття вікон і фасадів), ремонт різних технічних засобів, роботи, пов'язані з будівництвом (теплоізоляція, вентиляція, дизайн, ландшафтний дизайн та інше), косметичний і капітальний ремонти в будівлях і зовні, допомога по господарству (організація домашнього господарства, нагляд за людьми з обмеженими можливостями, догляд за дітьми тощо).

Сервіс також надає можливість подавати заявки на створення/монтаж відеоконтенту, фотосесій, організацію святкових заходів, дизайн сайтів, поліграфічних матеріалів, блогів, соціальних мереж, презентаційних та рекламних матеріалів, створення та встановлення зовнішньої реклами та багато іншого.

Крім цього, доступні категорії:

- маркетинг і реклама (стратегії просування організацій, компаній, створення бренду);
- послуги для тварин (перетримка, стерилізація, грумінг, вигул, послуги зоопсихолога та ветеринара);
- організація та проведення свят;
- діяльність у перекладацькій сфері;
- послуги сфери здоров’я та краси;
- репетиторство;
- послуги тренера;
- розробка (додатки, ігри, сайти, верстка й інше);
- ремонт транспортних засобів (діагностика, підтримка, обслуговування автомобілів).

Розглянутий сервіс представлений у вигляді сайту, а також мобільного додатку для платформ Android та iOS. Він має як переваги, так і недоліки.

Однією з переваг послуги є можливість цілодобового доступу. Завдяки тому, що замовник і виконавець вказують власні контакти, вони можуть зв'язатися один з одним у будь-який час. Також є можливість листування в чаті програми або на сайті сервісу.

Групування послуг за категоріями та підвидами дозволяє замовнику розміщувати замовлення серед необхідних спеціалістів. Також клієнт має можливість вибрати виконавця з наявних, попередньо ознайомившись з відгуками.

Будь-який користувач може одночасно оформити або прийняти кілька замовлень (як виконавця, так і замовника). Є можливість готівкового та безготівкового розрахунку. Відгуки можуть залишати як замовники, так і виконавці.

Однак на різних сайтах з відгуками і про послуги користувачі акцентують увагу на великій кількості недоліків сервісу Кабанчик. Як зазначено в джерелах [23-25], рейтинги багатьох виконавців не відповідають дійсності, комісія за замовлення послуг досить висока, немає можливості видалити свої особисті дані, служба підтримки працює нечітко, немає можливість зареєструватися за іноземним номером телефону, не завжди є можливість залишити заявку з потрібним значенням і т. д. Є багато негативних відгуків, але співробітники служби підтримки їх ігнорують. Також під час реєстрації сервіс вимагає введення паспортних даних користувача [26].

Ще одним із старих і популярних мобільних помічників є сервіс YouDo, який дозволяє користувачам швидко знайти надійних підрядників для вирішення будь-яких побутових питань: прибирання квартири, купівля та доставка товарів, кур’єрські послуги, складання та ремонт меблів, налаштування та ремонт комп’ютерів. комп'ютерна техніка та багато іншого.

Однією з переваг цього сервісу є наявність відгуків клієнтів і рейтингів виконавців, що відразу дозволяє визначити кращих з кращих [27].

Одним із головних недоліків сервісу користувачі вважають необґрунтовану оплату замовлення. Багато користувачів вважають, що так прямо з самого сервісу з'являються шахраї, створюючи фальшиві замовлення, на які реагують виконавці, оплачуючи кожну відповідь. Потім це замовлення закривається та вважається виконаним або відкликаним. Кошти, витрачені виконавцями на зворотний зв'язок згідно з правилами сайту, їм не повертаються [28, 29].

Прикладом такого сервісу є Bobry, але він не має мобільної версії додатку. Саме через сервіс Бобри багато приватних фахівців і професійних компаній шукають тендери на будівництво в Києві та інших містах України. Цей спосіб передбачає відбір виконавця на конкурсній основі. Конкурентний момент змушує фахівців:

- пропонувати вигідні умови, робити знижки;
- покращувати якість сервісу.

Відповідно, замовник отримує оптимальне поєднання ціни та якості.

Щоб створити тендер, потрібно визначити бюджет. У цьому допоможе онлайн-калькулятор будівництва. Використовуючи програму, ви можете зрозуміти мінімальні та максимальні можливі витрати. Крім того, калькулятор ремонту допоможе знайти способи заощадити.

Далі варто промоніторити пропозиції, адже потрібно орієнтуватися на середні ціни. Найм дешевих спеціалістів може обернутися необхідністю переробляти роботу.

Після цього користувач складає список робіт, які необхідно виконати. Варто уточнити їхній характер. Важливо скласти грамотний і детальний опис, адже велике значення буде мати те, які матеріали будуть використані, чи потрібна попередня підготовка і т.і. Також необхідно вказати адресу, характер об'єкта, бюджет, терміни.

Ви можете створювати відкриті будівельні тендери або тендери для конкретного користувача (майстра).

На сайті діє рейтингова система. Клієнти оцінюють і залишають відгуки. Клієнт може вибрати виконавців з хорошою репутацією. Користувачі з низьким рейтингом зазвичай знижують послуги для виправлення рейтингу [30].

2.2 Постановка задачі

Виходячи огляду й аналізу сучасного ринку мобільних додатків метою кваліфікаційної роботи є дослідження потреб аудиторії та проектування якісного програмного продукту, що полегшить життя користувачів.

- мобільний додаток «Чоловік в поміч» включатиме такий функціонал:
- реєстрація користувача (замовника послуг);
- можливість видалення акаунту користувача;
- можливість переглянути виконані та активні заявки;
- чат-підтримка з оператором компанії;
- замовлення певних послуг з можливістю додавання фото чи відео;
- можливість вибору майстра з урахуванням його середньої оцінки та відгуків;
- відстеження місцезнаходження майстра;
- можливість зв’язатися з майстром;
- можливість залишити відгук за наданими послугами;
- сплата послуг готівкою чи безготівково;
- можливість залишити чайові майстру.

Залишити заявку на послуги в мобільному додатку «Чоловік в поміч» можна буде цілодобово.

Таким чином в цьому розділі були розглянуті існуючі програмно-апаратні методи оптимізації взаємодії мобільного додатку з користувачами, визначена їх роль, вказано основні методи та визначено їх особливості.

Також було розглянуто сучасний український ринок мобільних додатків, визначено та проаналізовано подібні програмні рішення, після того як сформовано комплекс завдань, виходячи з потреб користувачів.

3 ДОСЛІДЖЕННЯ ВИБОРУ ДИЗАЙНУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У МОБІЛЬНОМУ ДОДАТКУ «ЧОЛОВІК В ПОМІЧ»

3.1 Аналіз вибору девайсу для реалізації додатку «Чоловік в поміч»

Після вибору тематики програмного продукту потрібно вирішити наступне питання, для яких пристроїв доцільніше розробляти додаток: для мобільних телефонів, персональних комп'ютерів чи планшетів. У ході дослідження цього питання було розглянуто дослідження Net Applications Market Share Statistics for Internet Technologies. За версією Net Applications, планшети посіли останнє місце в рейтингу. У всьому світі лише 3,93% власників гаджетів користуються планшетами. Тому розробляти програму спеціально для цих пристроїв недоцільно. Звичайно, найпопулярнішими є ПК і мобільні телефони. Трохи більше користувачів смартфонів – 58,00% проти 38,08% [31].

На рисунку 3.1 представлено діаграму, яка показує зміну кількості користувачів за різними пристроями (комп'ютери, планшети, мобільні телефони).

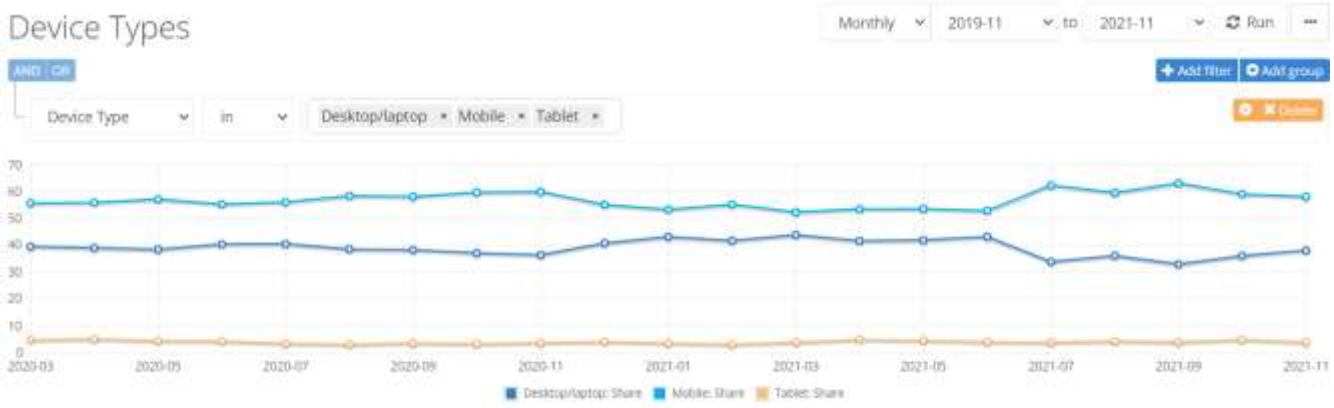

Рисунок 3.1 – Діаграма залежності кількості користувачів комп'ютерів, планшетів і мобільних телефонів

Щоб зрозуміти потреби українських користувачів, в роботі було проведено наступне дослідження. Деякі запитання були доставлені українським користувачам різних гаджетів, після чого на основі отриманих даних була створена статистика.

Згідно з результатами опитування серед українців віком 18-50 років, 100% респондентів користуються смартфонами щодня. З них ПК і ноутбуки щодня потрібні лише 30%.

Слід зазначити, що комп'ютери та ноутбуки в основному призначені для:

- перегляду фільмів/відео;
- роботи;
- навчання;
- спілкування;
- ігор.

Натомість смартфони частіше за все використовують для:

- швидкого пошуку інформації;
- перегляду новин;
- спілкування;
- замовлення послуг;
- здійснення покупок;
- створення нотаток;
- створення та редагування фото, відео.

Таким чином, розробка саме мобільного додатку бвльш доцільна, адже через смартфони українці частіше замовляють певні послуги, аніж через свої комп’ютери.

3.2 Аналіз вибору платформи мобільного додатку

Сьогодні шанувальників Android у нашому світі більше, ніж Apple – 71% смартфонів використовують саме цю ОС (дані на початок 2021 року) [32]. Однак за останні два роки відсоток користувачів Android знизився. Натомість продукти Apple, такі як iPhone 11 і новіші, добре та швидко поширюються на світовому ринку та отримують все більшу підтримку аудиторії.

Так, у четвертому кварталі 2020 року 75,56% користувачів смартфонів на світовому ринку обрали Android, 23,24% – iOS. За даними StatCounter Global Stats за четвертий квартал 2021 року статистика суттєво змінилася: користувачі Android-смартфонів залишилися на рівні 70,23%, а аудиторія iOS зросла на 5,13% і досягла 28,37%. Діаграма, яка показує зміни кількості користувачів максимальної ОС у нашому світі, наведена на рис. 3.2.,

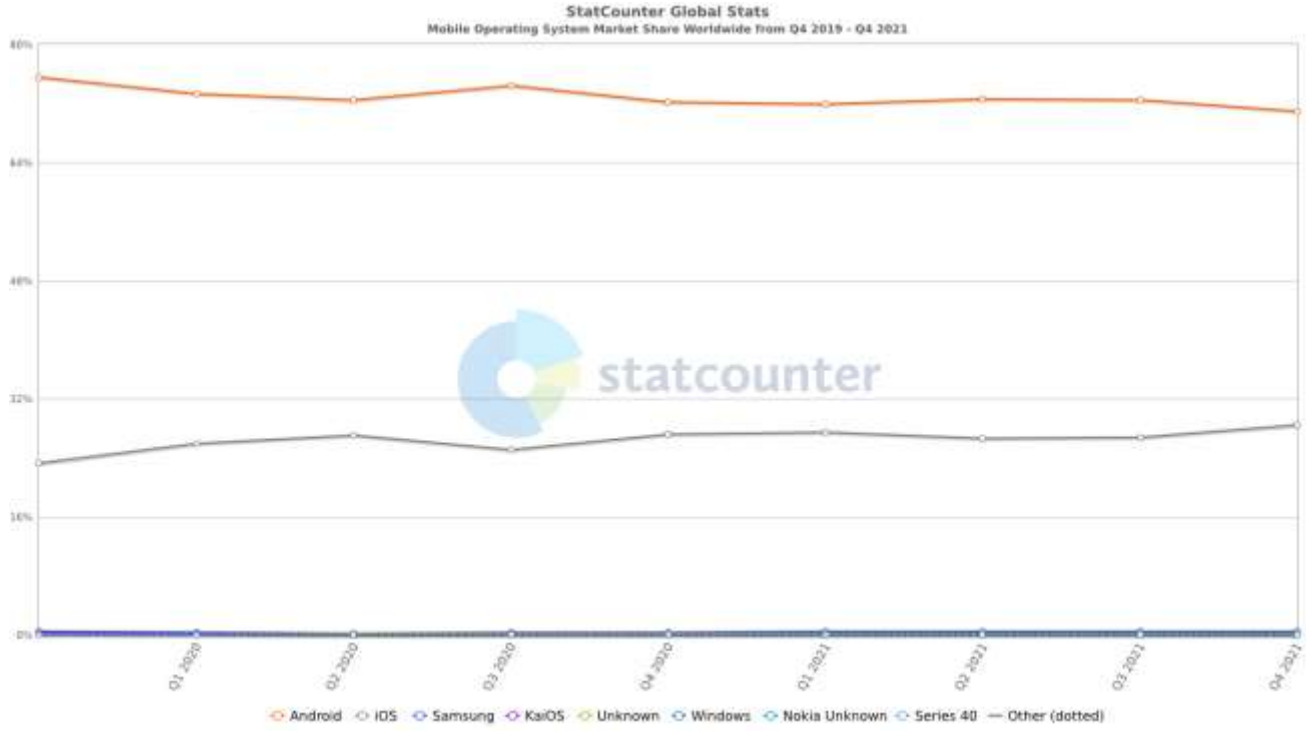

Рисунок 3.2 – Діаграма зміни кількості користувачів різними операційними системами у світі

Дані по Україні дещо відрізняються, але тенденція збігається зі світовою. Так, наприклад, в останньому кварталі 2021 року кількість прихильників Android скоротилася з 85,04% до 79,57%. Натомість відсоток користувачів iOS зріс з 14,45% до 20,13%. Більш детальна інформація представлена на діаграмах змін різних користувачів різних операційних систем в Україні, на рисунку 3.3.

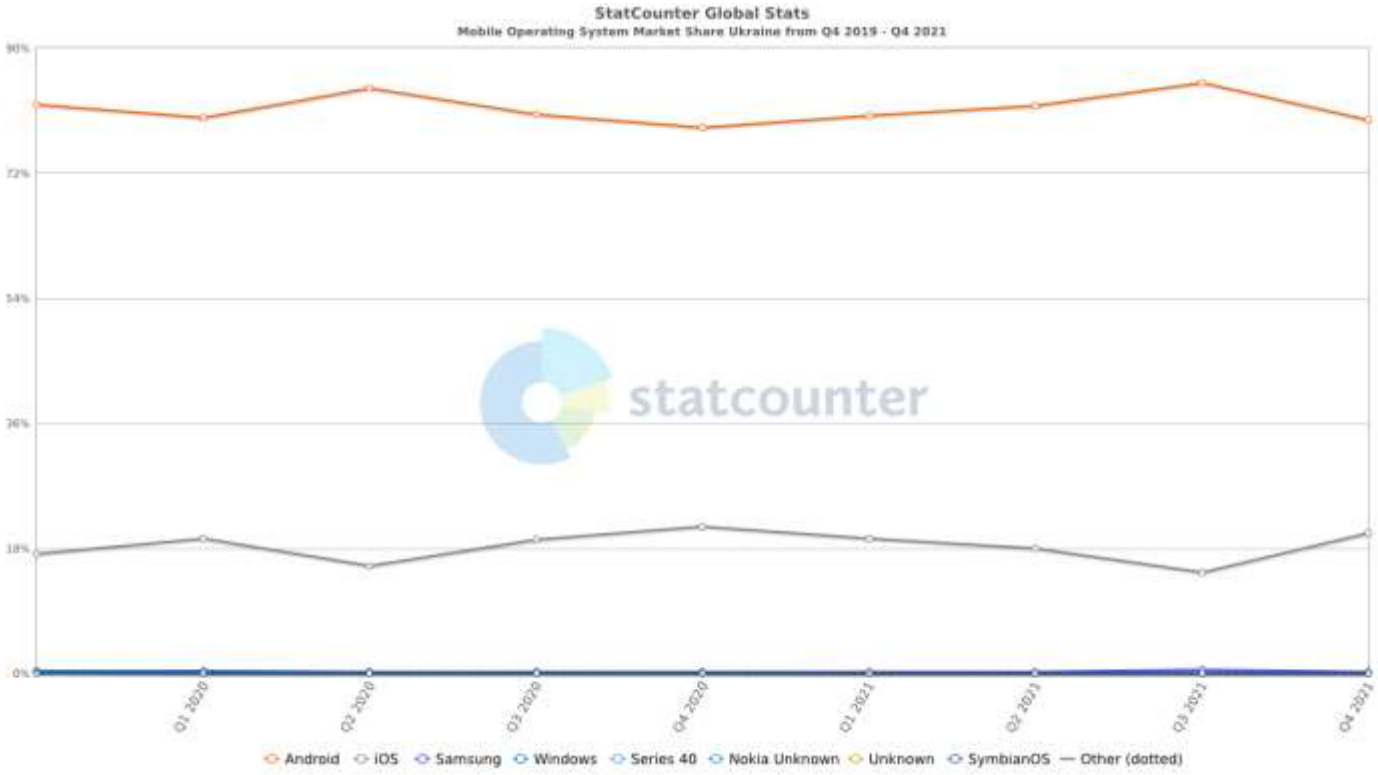

Рисунок 3.3 – Діаграма зміни кількості користувачів різними операційними системами в Україні

Отже, можна зробити висновок, що з плином часу та розвитком мобільних та інформаційних технологій кількість прихильників iOS з кожним роком збільшується, тому доцільно розробляти мобільний додаток саме для цієї системи з урахуванням її особливостей.

3.3 Особливості типографіки мобільних додатків для iOS

Продукти Apple засновані на зображеннях. Розробники iPhone і iPad використовують відомий дизайн iOS і спеціальний шрифт, що надає стильним пристроям особливої елегантності. Користувачі гаджетів Apple, як правило, бізнесмени, підприємці, архітектори та дизайнери, які досить прискіпливо підходять до відображення використовуваного тексту як безпосередньо в самій операційній системі iOS, так і в додатках, встановлених на планшеті або смартфоні.

Типовим шрифтом iOS 7 є Helvetica neue. Ви можете змінити зображення тексту для покращення читабельності за допомогою багаторівневої конструкції, яка використовується для візуального порівняння характеристик використовуваних шрифтів.

Спеціальні повзунки з сімома кроками фіксації (Налаштування – Загальні – Розмір тексту) дозволяють швидко регулювати розмір тексту, що відображається в додатку. Для тих, кого не влаштовує максимально можливе значення налаштувань шрифту iOS, розробники мобільної платформи реалізували опцію Налаштування - Загальні - Доступність. Ця опція дозволяє використовувати максимальний розмір шрифту, домогтися збільшення його контрастності, що значно підвищує читабельність контенту для людей з проблемами зору.

Системним шрифтом за замовчуванням для всіх версій операційної системи iOS до iOS 9 є шрифт під назвою Helvetica Neue. Разом з випуском iOS 9 компанія Apple представила новий шрифт. Таким чином, з червня 2015 року шрифтом за замовчуванням для операційної системи iOS став шрифт San Francisco.

Однак сьогодні немає строгих правил для типографіки, хоча Apple Human Interface Guidelines (AHIG) рекомендує використовувати два користувальницькі шрифти iOS: San Francisco (без зарубок) і New York (serif). Apple розробила ці навушники з урахуванням масштабованості та адаптивності [33].

Для заголовків і функціонального тексту рекомендується використовувати шрифти San Francisco і New York, оскільки більшість користувачів операційної системи Apple звикли їх читати.

Так, для дизайну інтерфейсу користувача додатку «Helpful Man» було обрано сімейство шрифтів San Francisco. Зараз існує два основних формати шрифтів: «San Francisco (SF) Pro Display» і «SF Pro Text». Версія «Дисплей» зазвичай використовується для компонентів інтерфейсу користувача; Натомість «Текст» має ширший проміжок між літерами, тому його використовують для довших текстів.

Підсумовуючи всі деталі, шрифт насправді дуже читабельний. Однією з ключових характеристик розбірливості є висота малих літер, яка в Сан-Франциско становить 75% висоти великих літер, що трохи вище, ніж у багатьох інших шрифтів. Вибраний шрифт також має більше місця всередині літер, а також діафрагму (міру відкритості символів), ніж зазвичай.

Таким чином, у цьому розділі було представлено та обґрунтовано вибір пристрою для реалізації програми, заснований на статистичних даних про переваги українських та світових користувачів. Далі були розглянуті найпопулярніші операційні системи для мобільних телефонів, визначені їх переваги та недоліки та обрана платформа, для якої буде розроблятися мобільний додаток.

Розглянуто особливості дизайну UI/UX програмних продуктів iOS, які необхідно враховувати при проектуванні інтерфейсу та обґрунтовано вибір шрифту для майбутнього додатку.

4 РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «ЧОЛОВІК В ПОМІЧ» ТА ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ЙОГО ВЗАЄМОДІЇ З КОРИСТУВАЧАМИ

4.1 Аналіз існуючих інструментів для проектування інтерфейсів

Зараз найпопулярнішими графічними редакторами є Figma, Sketch і Adobe XD.

Figma — кросплатформенний онлайн-сервіс, який дозволяє працювати на будь-якій платформі: Windows, Mac, ChromeOS і навіть Linux. Інтерфейси розроблені в онлайн-додатку. Figma має дві ключові особливості: доступ до дизайну безпосередньо з вікна браузера та можливість спільної роботи над документами.

Усі файли зберігаються в хмарі Figma. Вам не потрібно пам’ятати, де знаходяться ваші проекти, завантажувати їх і після внесення змін завантажувати знову. Зміни в Figma зберігаються автоматично [34].

Sketch — одне з найпопулярніших програм для створення інтерфейсів користувача та створення прототипів серед мільйонів програмістів у всьому світі. Платформа виглядає як ускладнена версія Figma, яка має широку підтримку. Однак програма доступна лише для iOS [35].

Sketch — це векторна платформа з елегантним графічним інтерфейсом, яка дозволяє керувати стилем, масштабом і шаблонами дизайну. Крім того, Sketch має широкий спектр меж, градієнтних заливок, режимів змішування тощо.

Adobe XD також є одним із популярних інструментів серед дизайнерів UI/UX. Ця програма є універсальною платформою для створення каркасів, дизайну сайтів, мобільних додатків, голосових інтерфейсів тощо. Adobe XD дозволяє командам взаємодіяти в режимі реального часу, отримувати відгуки та думки безпосередньо від клієнтів [35].

Після аналізу розглянутих програмних продуктів для розробки дизайну інтерфейсу мобільного додатку «Чоловік в поміч» було обрано інструмент Figma.

4.2 Розробка алгоритмів створення інтерфейсу додатку «Чоловік в поміч». Аналіз необхідних функцій додатку

При розробці дизайну мобільного додатку необхідно дотримуватися певної послідовності дій. Тому варто дотримуватися певного алгоритму розробки інтерфейсу.

Перший етап – дослідження ринку та створення профілю користувача (рис. 4.1, 4.2). Таким чином, потенційним користувачем мобільного додатку «Чоловік в поміч» може бути будь-хто, оскільки згідно з анонімним опитуванням 76,9% респондентів стикаються з необхідністю наймати послуги обслуговуючого персоналу. Досить складно витрачати час на те, щоб потроху робити хоча б дрібний ремонт.

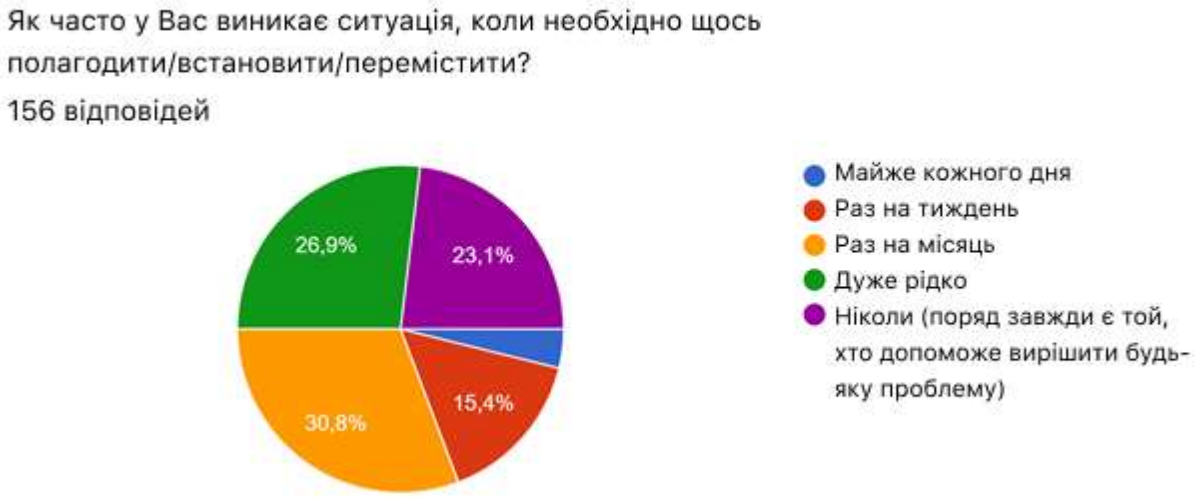

Рисунок 4.1 – Результати опитування за питанням «Як часто у вас виникає ситуація, коли необхідно щось полагодити/встановити/перемістити?»

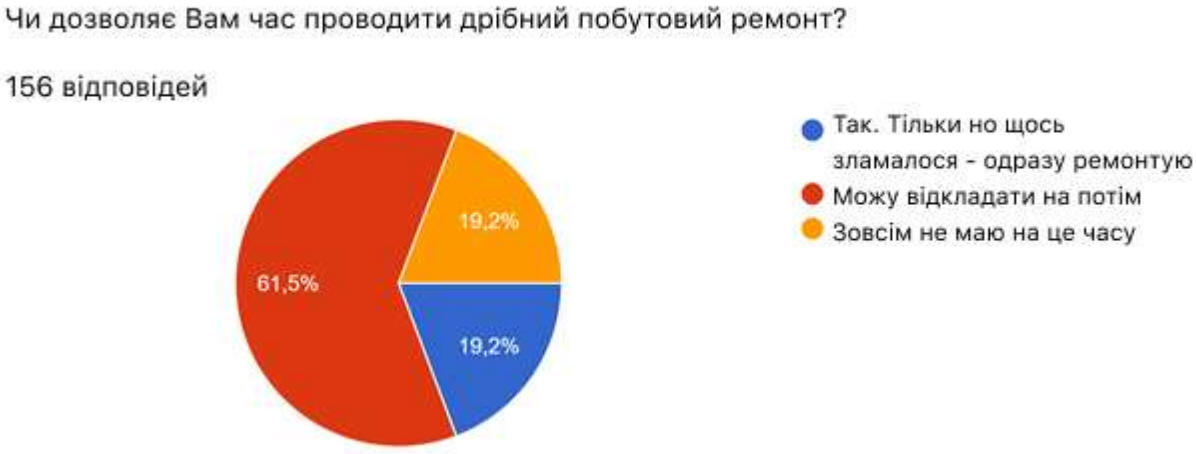

Рисунок 4.2 – Результати опитування за питанням «Чи дозволяє Вам час проводити дрібний побутовий ремонт?»

Наступним етапом після визначення потенційного користувача програмного продукту, що проектується, є визначення інформаційної структури майбутнього програмного продукту.

За результатами опитування було визначено необхідний функціонал майбутнього додатку.

Так, за результатами опитування (рис. 4.3), лише 30,8% людей знають, якого помічника слід викликати в тому чи іншому випадку. Тому бажано уточнювати послуги за категоріями робіт, дати можливість запитати або уточнити в чаті з оператором, які послуги потрібні. Також варто передбачити функцію додавання відео або фото, щоб швидко і легко визначити необхідний користувачеві сервіс.

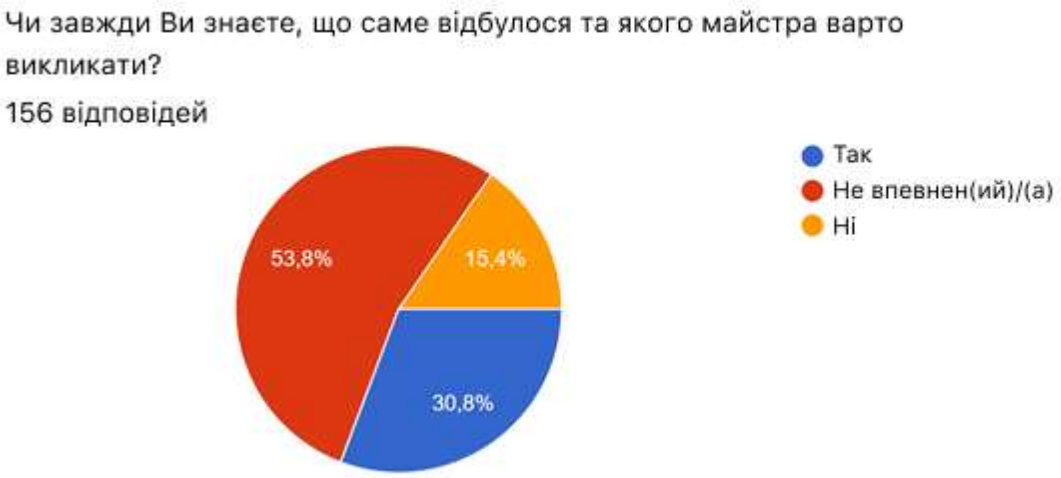

Рисунок 4.3 – Результати опитування за питанням «Чи завжди Ви знаєте, що саме відбулося та якого майстра варто викликати?»

Також досить важливу роль у виборі помічника для потенційних користувачів відіграють наступні критерії: досвід роботи, рейтинг помічника, відгуки, вартість послуги та найзручніший час приїзду помічника. Це буде враховано під час розробки інтерфейсу мобільного додатку «Чоловік в поміч».

Найважливішим є питання оплати наданих послуг. Багато хто віддає перевагу безготівковому розрахунку, але все ж є ті, хто віддає перевагу готівці. Цей момент слід передбачити, надавши користувачеві програмного продукту можливість розрахуватися майстрові онлайн карткою або готівкою після виконання роботи.

Слід звернути увагу на те, що попередня оплата послуги не викликає достатньої довіри у користувачів, тому у разі оплати готівкою гроші будуть зняті з картки після звіту майстра про завершення оплата. послуг або роботи (рис. 4.4 - 4.7).

Після оплати послуг клієнт матиме можливість залишити відгук, оцінити викладача та залишити чайові.

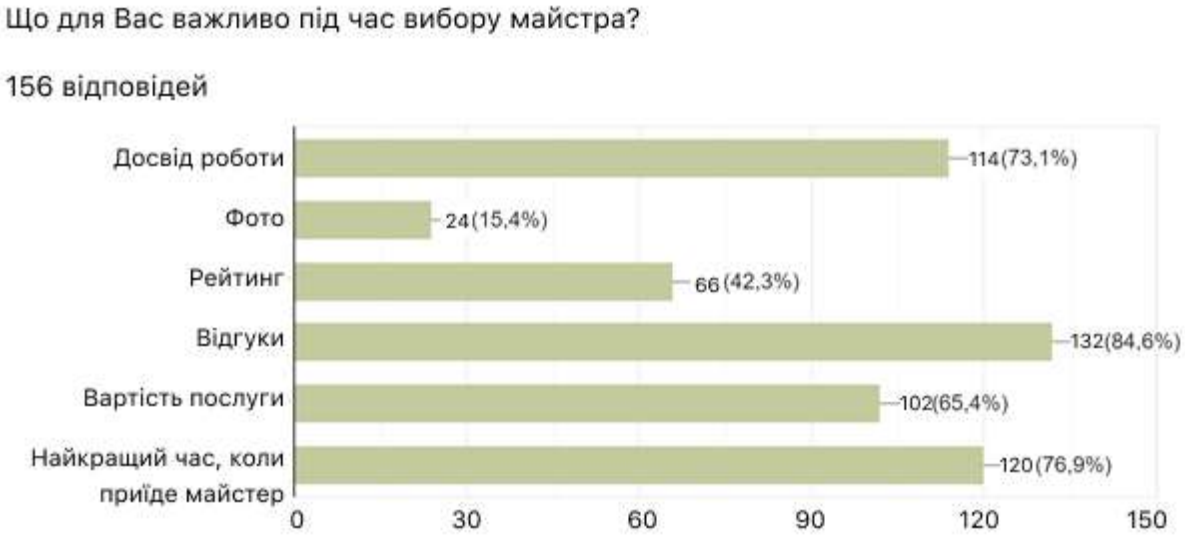

Рисунок 4.4 – Результати опитування за питанням «Що для Вас важливо під час вибору майстра?»

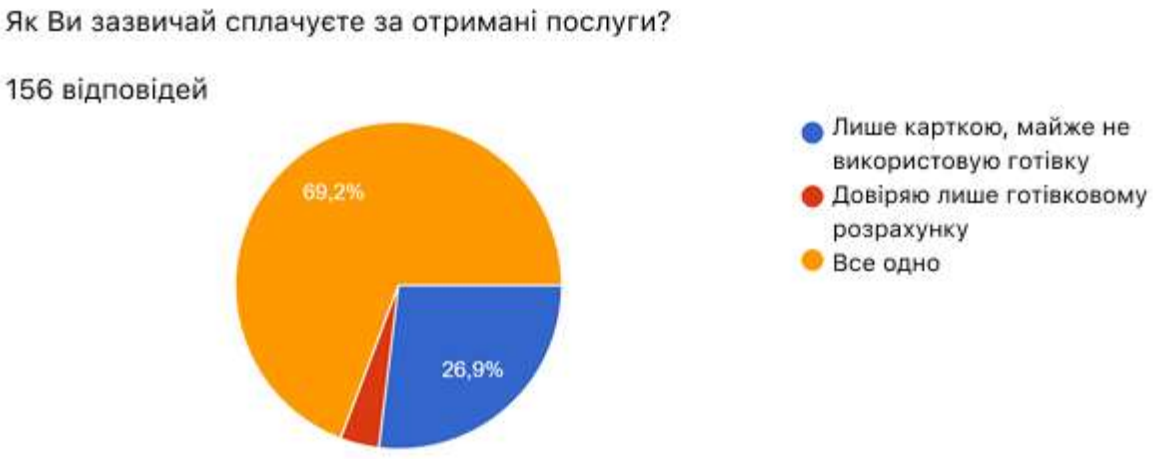

Рисунок 4.5 – Результати опитування за питанням «Як Ви зазвичай сплачуєте за отримані послуги?»

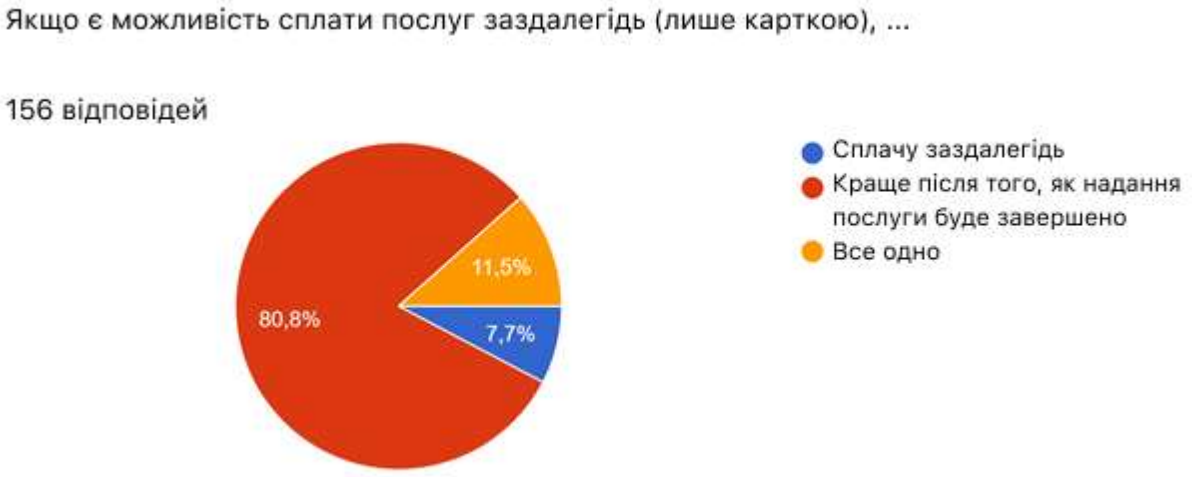

Рисунок 4.6 – Результати опитування за питанням «Якщо є можливість сплати послуг заздалегідь (лише карткою)?»

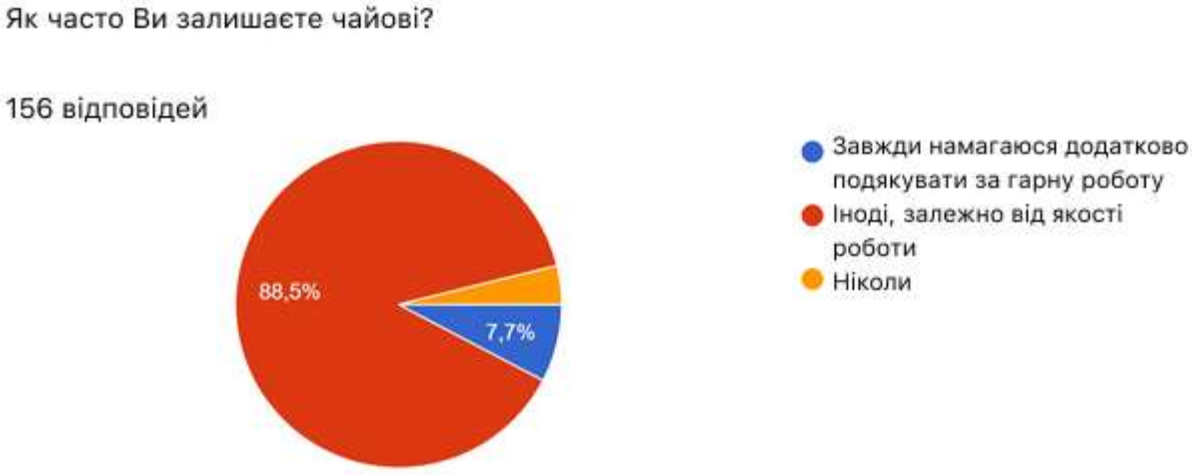

Рисунок 4.7 – Результати опитування за питанням «Як часто Ви залишаєте чайові?»

Також доцільним буде надати користувачам можливість відстежувати майстра та зв’язуватися з ним. Такій функції зрадітимуть 100% опитаних (рис. 4.8).

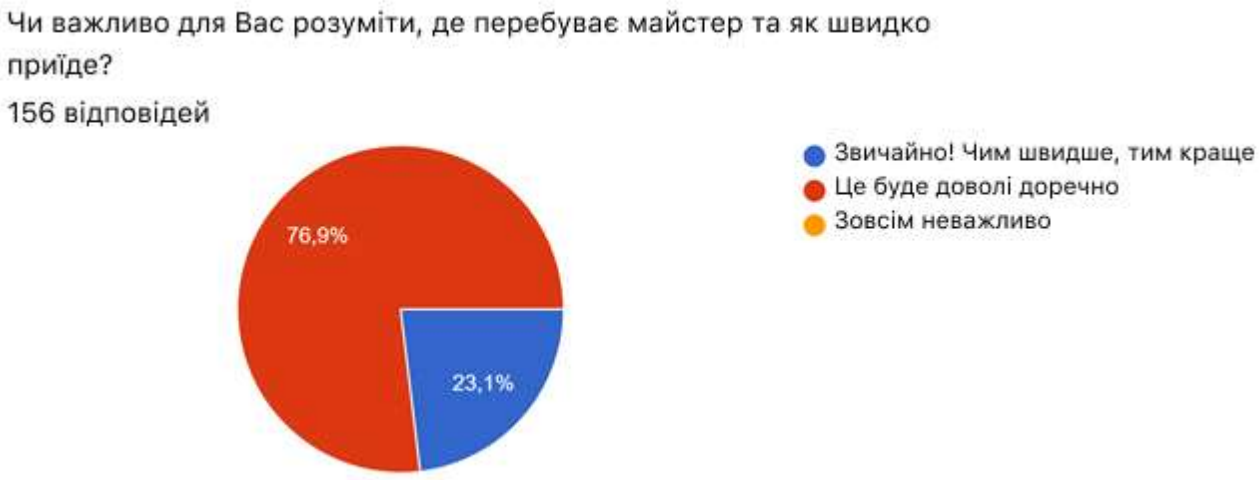

Рисунок 4.8 – Результати опитування за питанням «Чи завжди Ви знаєте, що саме відбулося та якого майстра варто викликати?»

Після визначення необхідного функціоналу майбутнього додатку необхідно визначити основні екрани і те, як вони будуть взаємодіяти один з одним.

Для цього було розроблено User Flow, візуальне представлення послідовності дій, які користувач виконує для досягнення своєї мети. Він може охоплювати як окрему функцію, так і весь продукт.

User flow дозволяє спостерігати за взаємодією між користувачем і програмою очима користувача.

Під час кваліфікаційної роботи розроблено блок-схеми користувачів мобільного додатку «Чоловік в поміч» для кожної сторінки мобільного додатку «Чоловік в поміч». Діаграма на першій сторінці показана на рисунку 4.9.

Схема проектування показує алгоритм застосування. Все починається з відображення домашнього вікна. Якщо користувач раніше входив у систему, він побачить головний екран. Якщо користувач не ввійшов у систему, він може мати або не мати облікового запису. Незалежно від ситуації, користувач має на екрані

форму входу, яку він повинен заповнити, щоб увійти в систему. Якщо у користувача немає облікового запису, він повинен перейти до реєстрації.

Після входу або завершення реєстрації користувач отримує доступ до головної сторінки мобільного додатку. Ви можете зайти в чат з оператором, особистий кабінет, екран створення нової програми або сторінку з описом певної категорії послуг.

Якщо користувач вирішить відкрити чат, він побачить список усіх чатів, якщо такі є. Є можливість створити новий або вибрати один із існуючих, написати повідомлення та відправити його. Після цього ви можете повернутися до списку чатів або головної сторінки програми.

Якщо користувач увійшов до приватного облікового запису, він може редагувати власну інформацію, змінювати налаштування програм і переглядати свої програми. Для перегляду користувач має можливість відобразити повні або поточні програми, а потім переглянути детальну інформацію про вибрану програму.

Коли користувач вирішить створити новий запит, він повинен заповнити форму, вибрати помічника (необов’язковий крок), вибрати спосіб оплати послуги та підтвердити відправку запиту.

Майже завжди користувач може повернутися на крок назад, якщо це необхідно.

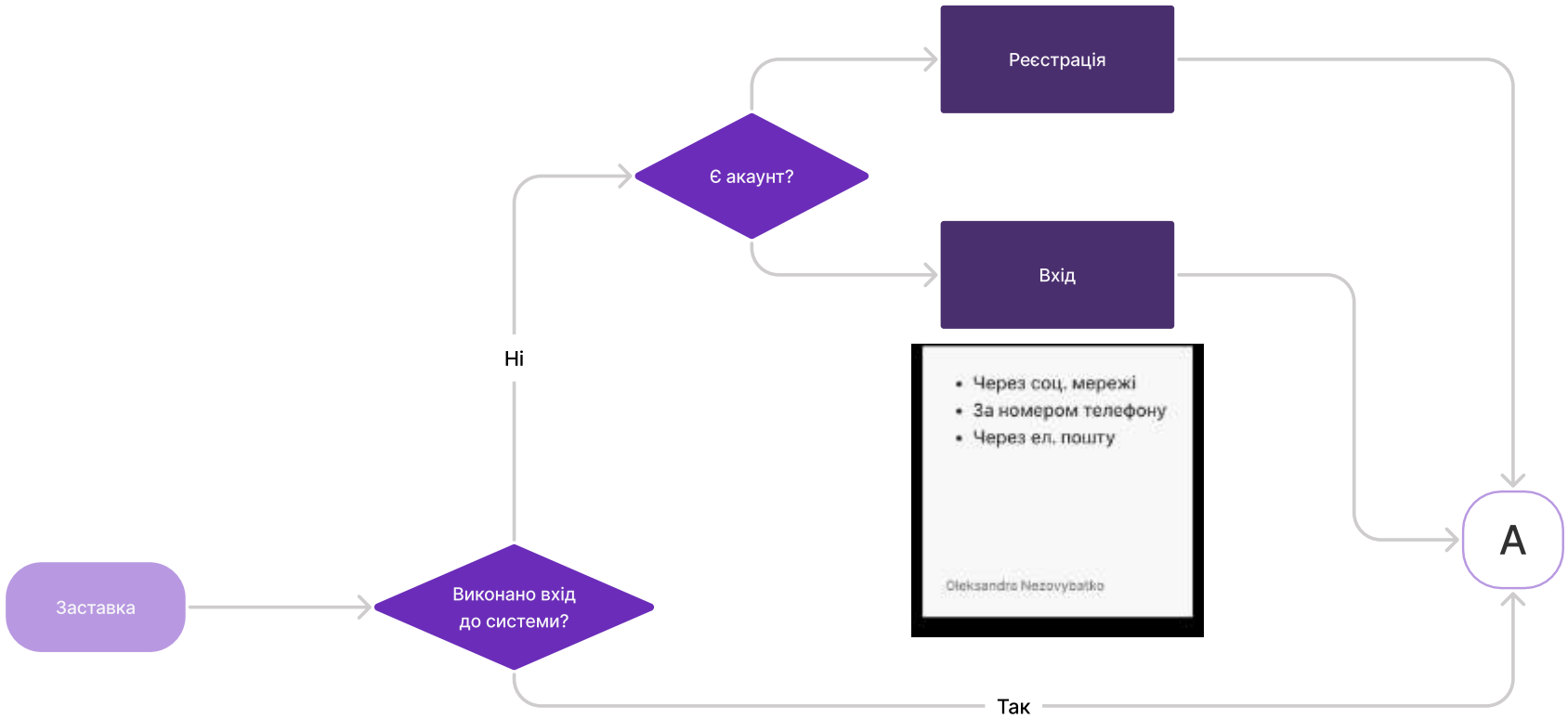

Рисунок 4.9 – Діаграма Userflow мобільного додатку «Чоловік в поміч», аркуш 1

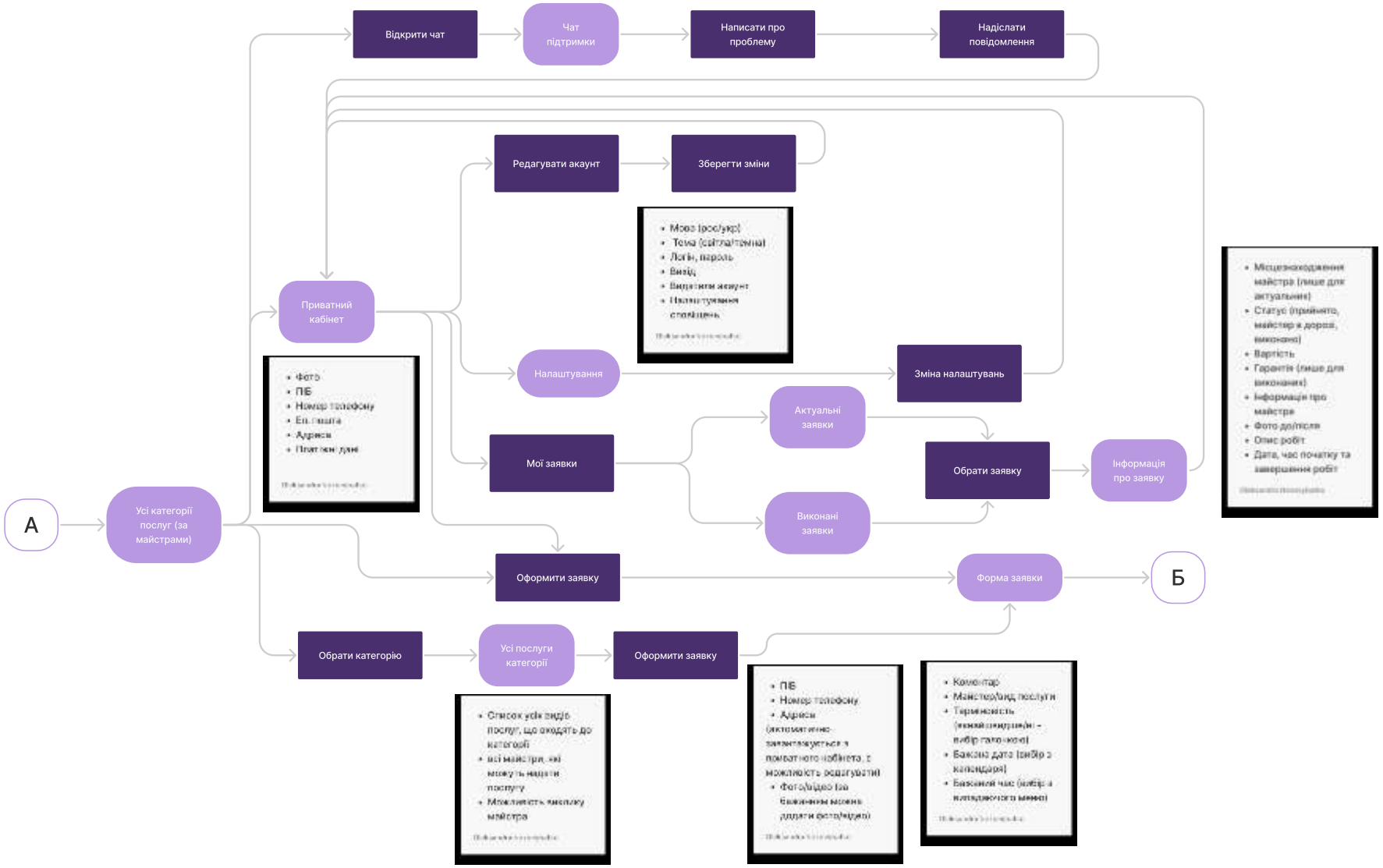

Рисунок 4.9 – Діаграма Userflow мобільного додатку «Чоловік в поміч», аркуш 2

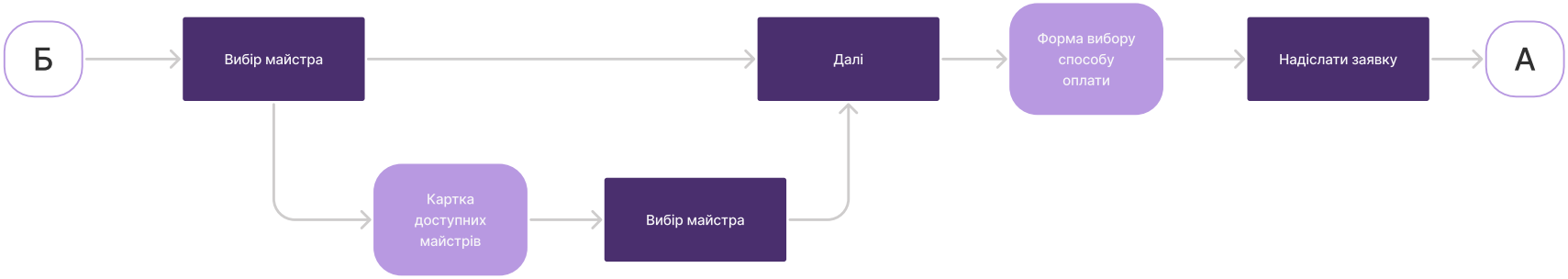

Рисунок 4.9 – Діаграма Userflow мобільного додатку «Чоловік в поміч», аркуш 3

4.3 Створення UI/UX дизайну мобільного додатку «Чоловік в поміч» та програмно-апаратних методів оптимізації його взаємодії з користувачами

Враховуючи результати опитування, проведеного серед потенційних користувачів мобільного додатку «Чоловік в поміч», визначення функціональних можливостей програмного продукту та побудови блок-схеми користувача, можна переходити до проектування додатку.

Перший екран, який буде спроектовано, є початковим екраном програми. Він представлений у темних і світлих темах і на малюнку 4.10. Головний екран зазвичай містить логотип програми/компанії та слова «Початок», «Завантаження» тощо.

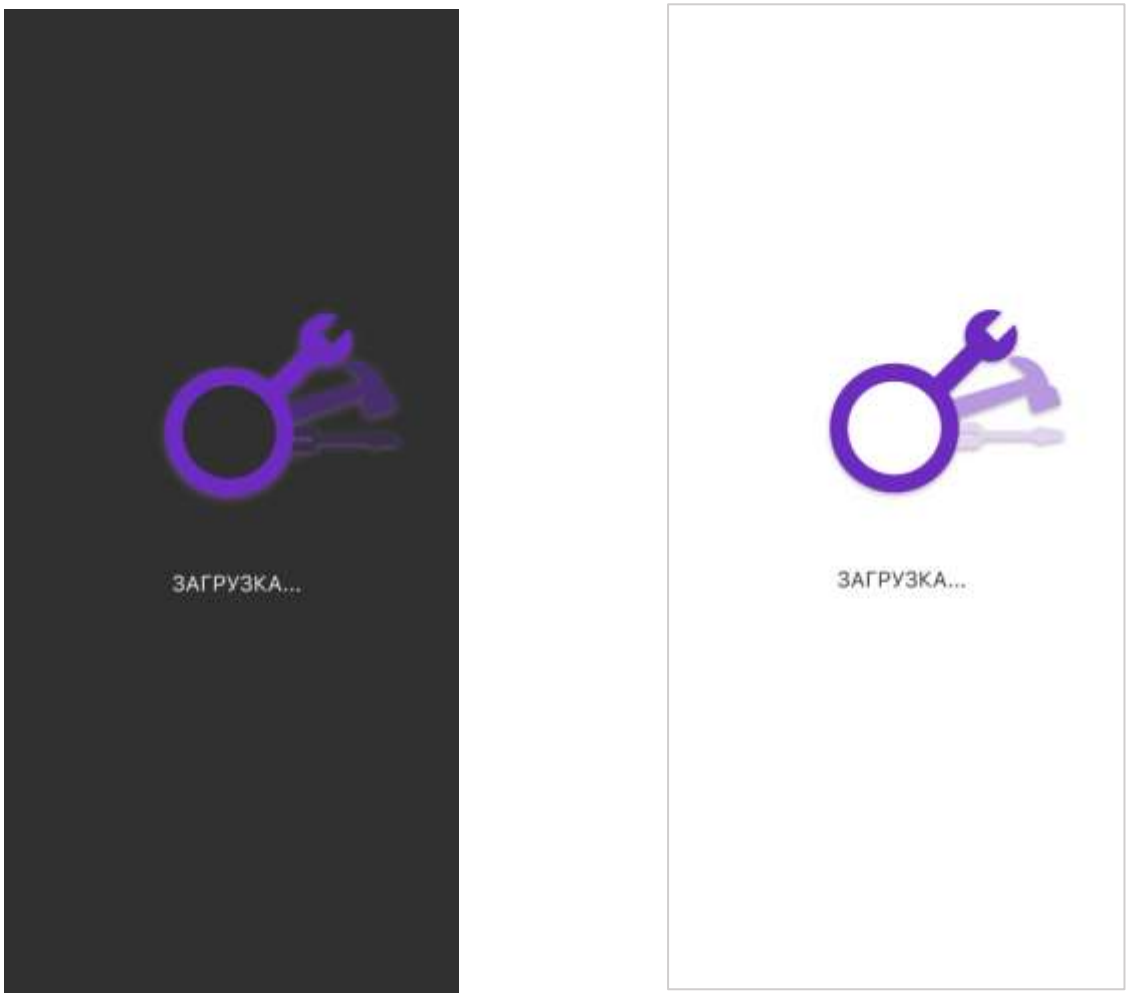

Рисунок 4.10 – Екранні форми запуску мобільного додатку «Чоловік в поміч» (темна, світла теми)

Після завантаження додатку користувач потрапляє на екран з формою входу (рисунок 4.11), якщо вхід в додаток не було здійснено, або ж безпосередньо на головну сторінку додатку.

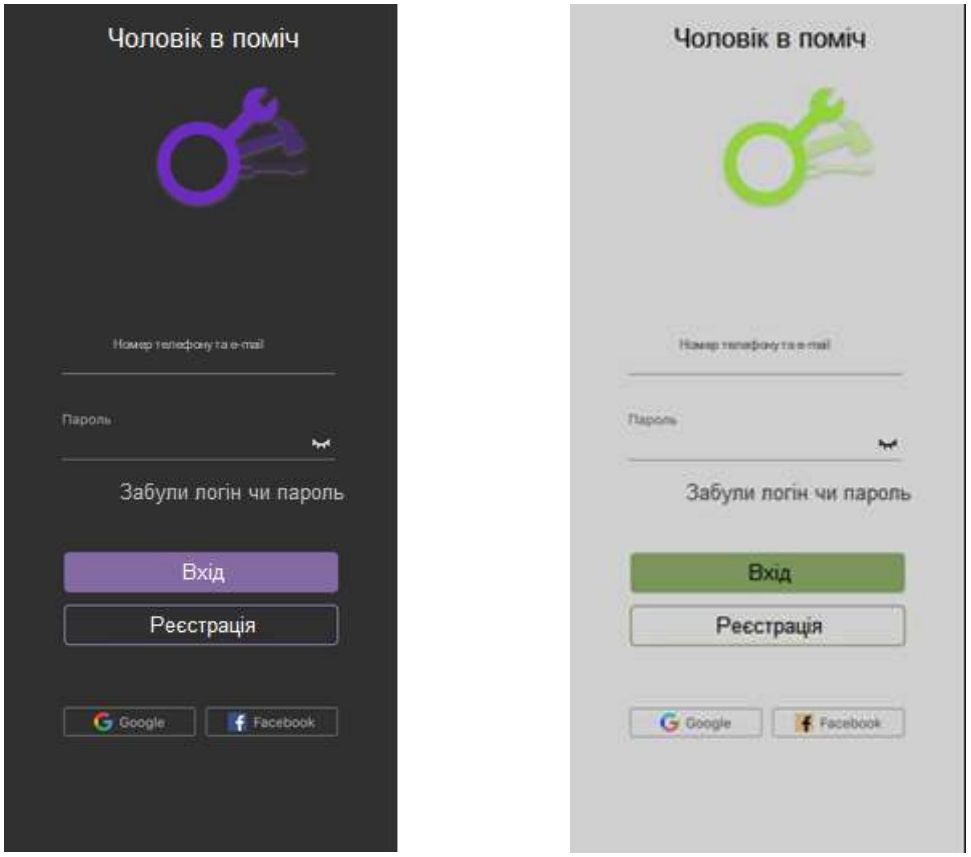

Рисунок 4.11 – Екранні форми входу до мобільного додатку «Чоловік в поміч» (темна, світла теми)

При введенні даних для входу (номер телефону чи адреса електронної пошти, пароль) користувач може побачити символи в полі «Пароль» (рис. 4.12) або вибрати функцію приховування символів у полі «Пароль» (рис. 4.13). Це можна зробити, натиснувши піктограму ока праворуч від поля пароля.

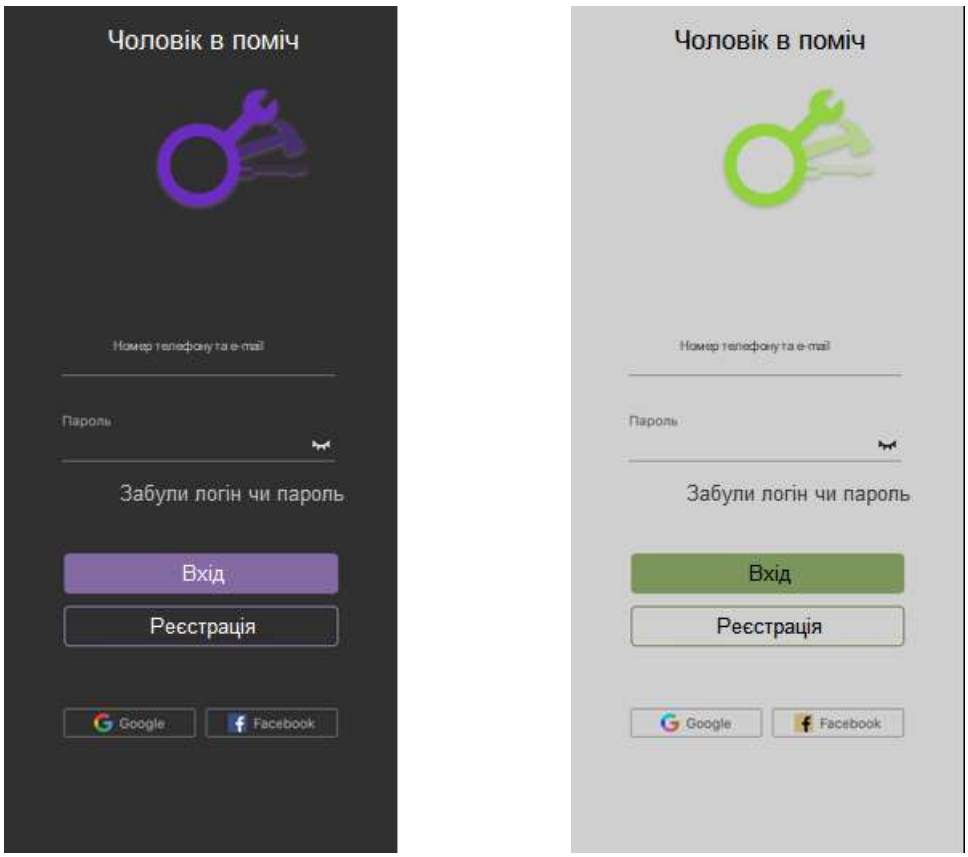

Рисунок 4.12 – Екранні форми входу до мобільного додатку «Чоловік в поміч» з відображенням символів поля «Пароль» (темна, світла теми)

Також користувач може входити в систему через акаунти інших додатків (Google, Facebook). Наразі така функція є доволі популярною серед користувачів мобільних додатків.

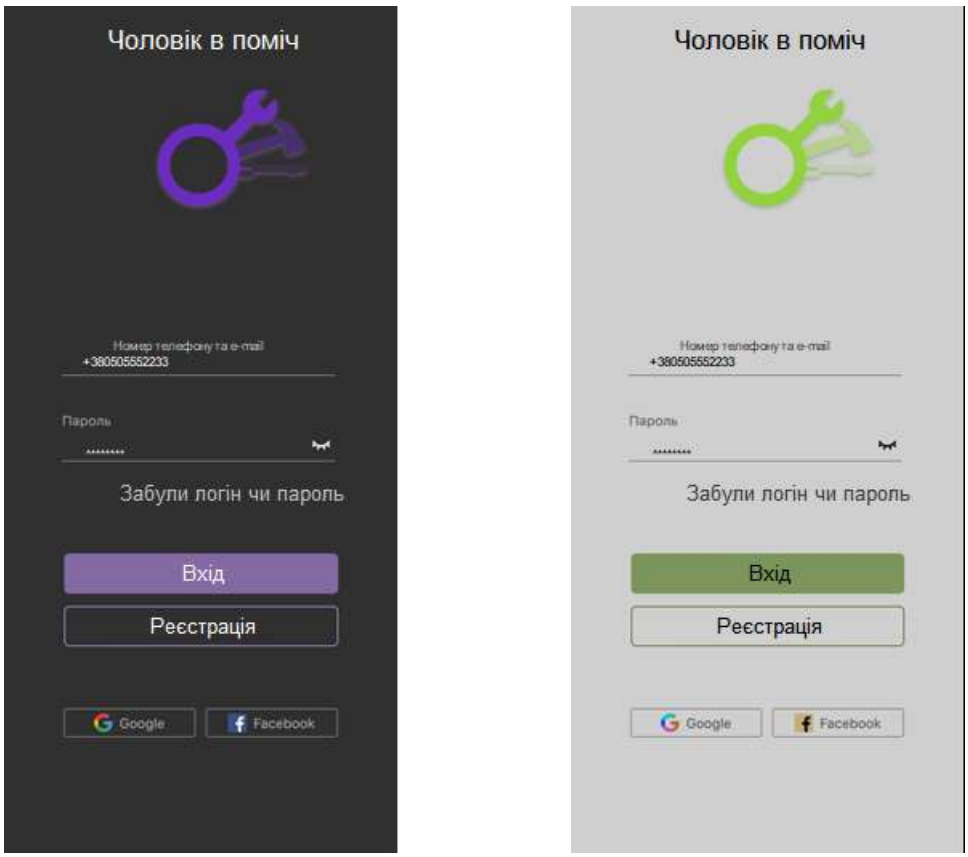

Рисунок 4.13 – Екранні форми входу до мобільного додатку «Чоловік в поміч» зі схованими символами поля «Пароль» (темна, світла теми)

У разі введення некоректних даних в поля «Номер телефону або e-mail» або/та «Пароль» користувач бачить повідомлення про некоректність даних (рисунки 4.14, 4.15 відповідно).

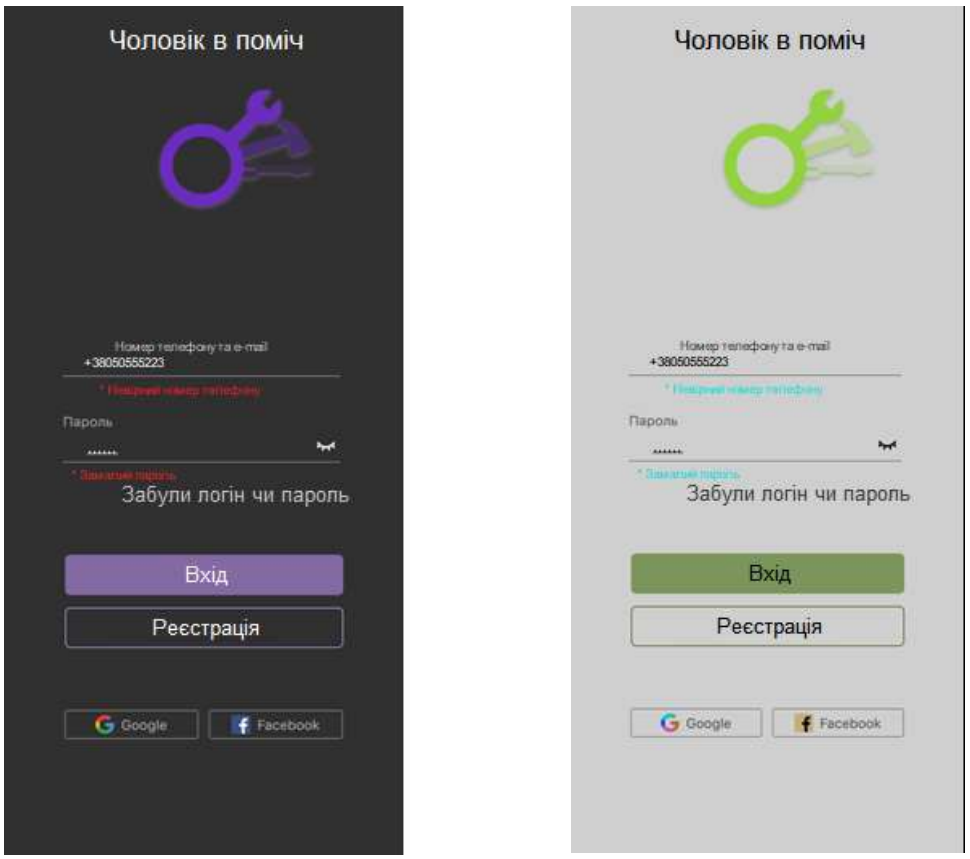

Рисунок 4.14 – Екранні форми входу до мобільного додатку «Чоловік в поміч» при некоректних значеннях полів «Номер телефону або e-mail» і «Пароль» (темна, світла теми)

Система одразу після заповнення заданого поля та очищення від нього курсору надсилає запит до бази даних (БД) для пошуку таких даних для входу користувача. Якщо її немає, кнопка Продовжити залишається неактивною, доки всі поля не будуть заповнені правильно.

Відразу після заповнення вказаного поля та видалення курсору система надсилає запит до бази даних (БД) для отримання таких даних для входу користувача. Якщо їх немає, кнопка Продовжити залишається неактивною, доки всі поля не будуть заповнені правильно.

Наступним кроком є введення пароля, вибір способу підтвердження (номер телефону або адреса електронної пошти). Якщо всі поля заповнені правильно, користувач побачить екран, залежно від теми смартфона. Якщо

введені паролі не збігаються або пароль занадто короткий, система не дозволить вам продовжити реєстрацію.

Після заповнення всіх полів система вимагає підтвердження номера телефону або адреси електронної пошти (залежно від того, що було вибрано на попередньому кроці). Якщо користувач вирішує підтвердити номер телефону, на введений номер телефону надсилається чотиризначний код, який необхідно ввести для продовження реєстрації. Якщо виникла проблема, і користувач не отримав повідомлення, він може натиснути кнопку внизу екрана, щоб система повторно надіслала код.

Якщо користувач мобільного додатку «Helping Man» вибрав підтвердження електронною поштою, на вказану адресу надсилається лист із активним посиланням, натискання на яке автоматично підтверджує електронну адресу електронної пошти користувача. Поки користувач не перейшов за посиланням, його екран відповідає екрану відповідно до теми смартфона.

Якщо картку не було отримано, система може її надіслати повторно.

Останнім кроком реєстрації є заповнення форми з адресою користувача. Користувач обирає назву міста та вулицю/проспект/провулок зі спадного списку. Користувач вручну вводить інформацію про номери будинку, під'їзду, поверху та квартири.

Якщо на етапі реєстрації користувач не хоче ділитися даними про місце проживання, він може пропустити цей крок.

Надалі зазначена інформація використовуватиметься під час реєстрації заявок на замовлення послуг.

Після входу або завершення реєстрації користувач бачить екран, зображений на малюнку 4.15 (залежно від теми смартфона). Ось усі можливі категорії послуг, які можна замовити.

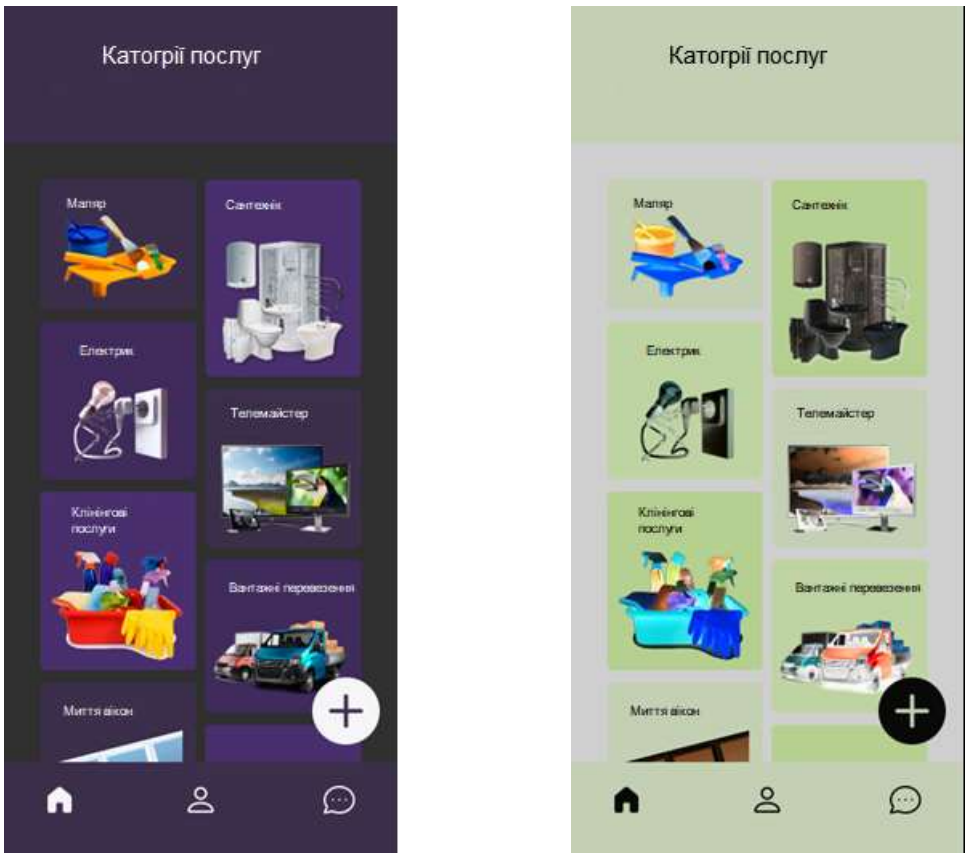

Рисунок 4.15 – Екранні форми головного екрану мобільного додатку «Чоловік в поміч» (темна, світла теми)

Якщо користувач хоче ознайомитися з видами послуг певної категорії, він може натиснути на відповідну картку. Після цього на екрані з’явиться список усіх можливих послуг вибраної категорії з описом та оголошенням мінімальної вартості.

У будь-який момент користувач може натиснути знак плюс у нижньому правому куті екрана, щоб створити нову програму. Це можна зробити як безпосередньо на головному екрані, так і на сторінці з описом обраної категорії послуг.

Якщо ви вирішите створити нову програму, користувач побачить екран, зображений на малюнку 4.16.

Певні дані витягуються з особистого кабінету користувача. Номер не можна змінити, але можна редагувати номер телефону та адресу учасника. Місто та назва вулиці вибираються зі спадного списку.

Після перегляду або редагування полів цієї форми користувач повинен продовжити процес подання заявки. Далі ви побачите екран де ви повинні вибрати категорію послуг і безпосередньо послугу, яку ви хочете запросити. Для цього доступний вибір зі спадного списку, щоб уникнути неправильного введення даних.

Користувач також може додати опис до своєї заявки, прикріпити фото чи відео. Це не є обов'язковим.

Важливо уточнити бажану дату і час приходу викладача. У разі терміновості цей пункт необхідно позначити галочкою, тоді автоматично заповнюється дата дня подачі заявки. Ви можете вибрати час. Після введення всієї необхідної інформації користувач може продовжити.

Далі, залежно від зазначених послуг та з урахуванням обраної дати та часу приходу викладача, система пропонує декілька безкоштовних майстрів. Користувач може пропустити крок вибору викладача (тоді система сама обере виконавця), або обрати викладача, який йому найбільше подобається (рис. 4.16). Наразі користувач бачить лише імена та середні бали магістрів, які відповідають заявці.

Щоб отримати більше інформації про конкретного вчителя, переглянути відгуки, що досить важливо для більшості потенційних користувачів, необхідно натиснути на вкладку відповідного вчителя.

Після цього користувач бачить сторінку майстра, де вказана вся найважливіша інформація про нього. Тут ви зможете дізнатися про досвід роботи та категорії послуг, які надає майстер, прочитати відгуки користувачів.

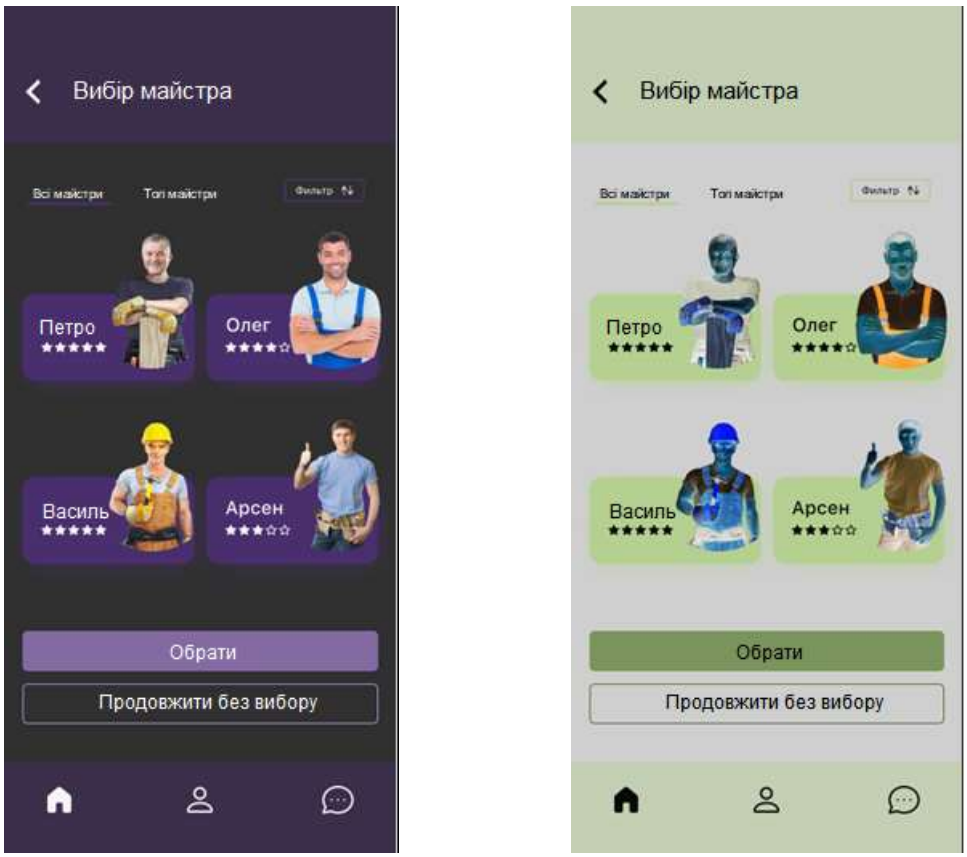

Рисунок 4.16 – Екранні форми зі списком відповідних майстрів для оформлення заявки в мобільному додатку «Чоловік в поміч» (темна, світла теми)

Далі користувач бачить вартість обраної послуги. Потрібно вибрати спосіб оплати. Доступна оплата готівкою майстру або безготівковий розрахунок через додаток.

Користувач може додати інформацію про декілька банківських карток.

Після вказівки даних для безготівкового розрахунку або вибору розрахунку готівкою запит надсилається операторам і обробляється.

Якщо користувач побачив на екрані повідомлення про те, що запит прийнято, то все пройшло успішно. Переглянути деталі оформленої заявки можна в списку актуальних заяв або натиснувши кнопку «Мої заявки».

Якщо користувач натисне на стрілку у верхньому лівому куті екрана, то повернеться на головну сторінку мобільного додатку «Чоловік в поміч».

У нижній частині екрана є меню, де користувач може перемикатися між головною сторінкою, приватним обліковим записом і чатом з екранами оператора. Перехід здійснюється одним натисканням на відповідну іконку. Вибрану іконку розфарбовано.

Натиснувши на значок символу в нижньому меню, користувач бачить екран із власною фотографією, яку можна додати, видалити або змінити, власне ім’я та номер телефону. Тут користувач може переглянути запити на обслуговування, адреси, налаштування або вийти з програми.

Якщо користувач бажає побачити всі свої програми, він побачить екран на малюнку 4.17. Є можливість фільтрувати (за певним майстром, за датою, за категорією чи типом послуг тощо) і сортувати запити (за датою відправлення, за алфавітом, за датою виконання тощо) або показувати лише виконані запити користувачів. На цьому екрані вказується назва типу послуги, дата подання запиту та дата виклику помічника. Запити, які вже виконано, позначені галочкою.

Після вибору певного запиту, натиснувши на нього в списку запитів, користувач бачить детальну інформацію про статус роботи, адресу надання послуги, вартість і спосіб оплати, час прибуття викладача, статус оплата. і т.д. (рис. 4.17). Користувач може зв'язатися з викладачем або відстежити його місцезнаходження. Функція відстеження місцезнаходження активна, якщо вчитель прибуває щонайменше через 15 хвилин.

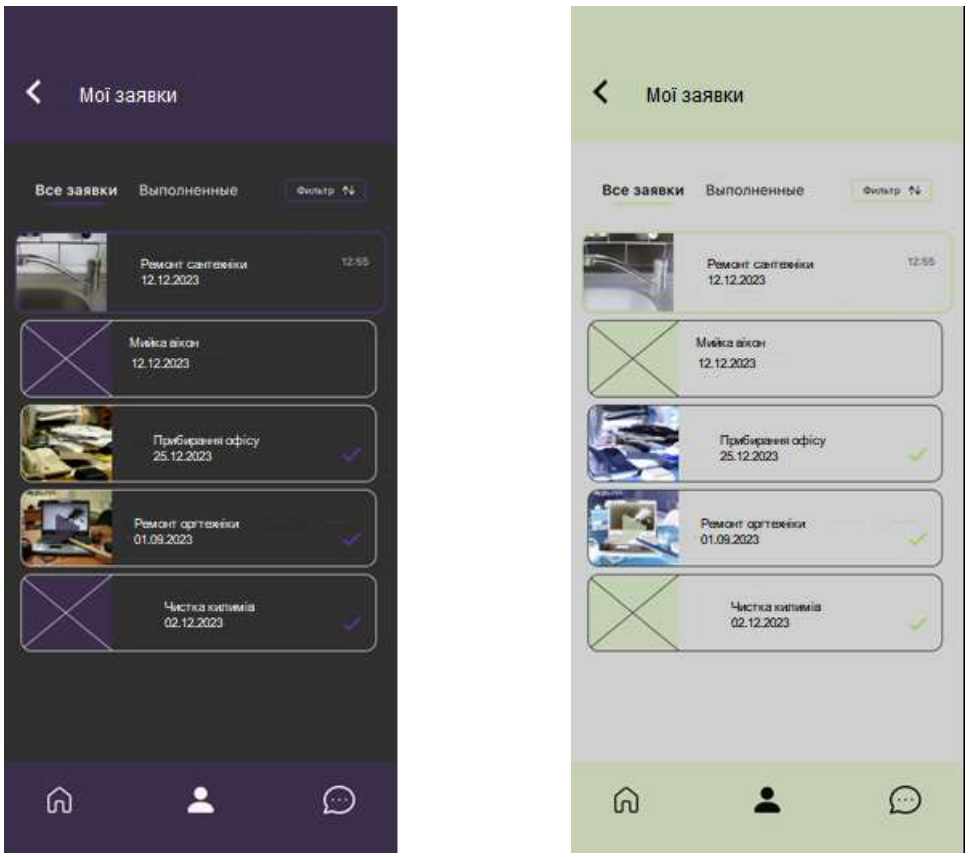

Рисунок 4.17 – Екранні форми з відображенням списку заявок користувача в мобільному додатку «Чоловік в поміч» (темна, світла теми)

Кожен з основних етапів проведення робіт майстром відображається в заявці, а саме:

- майстер в дорозі;
- ведуться роботи;
- роботи завершено.

Якщо користувач бажає відстежити місцезнаходження вчителя, він бачить на екрані смартфона карту з адресою, за якою був зроблений запит, і місцезнаходженням помічника (рис. 4.18).

Крім того, внизу екрана вказано час, з якого повинен прибути викладач. При необхідності користувач може викликати помічника.

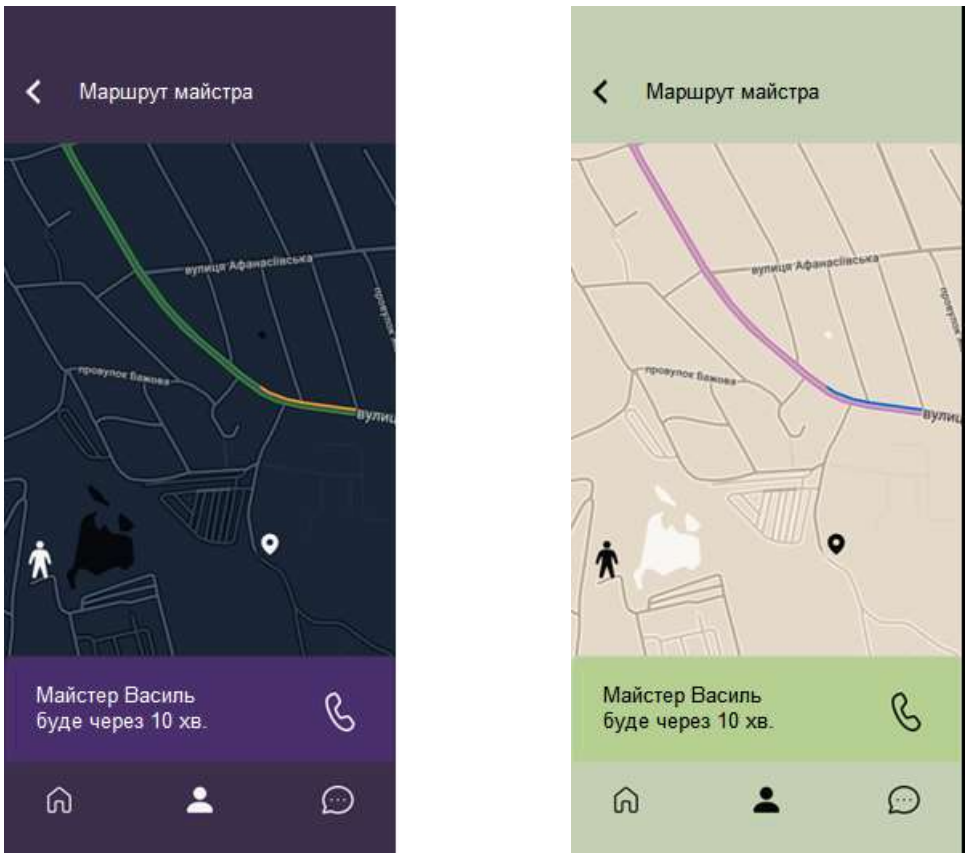

Рисунок 4.18 – Екранні форми відстеження місцезнаходження майстра в мобільному додатку «Чоловік в поміч» (темна, світла теми)

Після успішного виконання завдання користувач може залишити відгук про вчителя, оцінити його, залишити підказку. Це не обов'язковий крок.

В кінці ви зможете залишити коментар про те, як була виконана послуга, вказавши переваги та недоліки роботи асистента.

Далі користувач повинен надіслати заповнену форму. Якщо вас не влаштовують певні моменти в роботі помічника, оператори повинні зв'язатися з користувачем для вирішення проблемних моментів. Це покаже цільовій аудиторії, що її думка важлива.

При необхідності будь-який користувач може звернутися за допомогою до операторів. Це можна зробити через чат, натиснувши на значок чату в нижньому меню.

Коли іконка активна, користувач бачить екран зі списком усіх чатів з операторами, якщо вони вже це зробили, або просто знак плюс у нижньому

правому куті екрана смартфона. Користувач може знову зв’язатися з операторами, якщо вони зараз онлайн, або почати новий чат із безкоштовним оператором.

Користувач може вибрати відображення лише сьогоднішніх чатів або скористатися функцією фільтрації. Є можливість показувати чати за певний період, сортувати їх за датою тощо.

Безпосередньо в самому чаті користувач може не лише надіслати текстове повідомлення, а й прикріпити фото чи відео. Це досить актуально, коли потрібна допомога з підбором послуг, які необхідно вказати в заявці. Користувач також може видалити чат.

Таким чином, у цьому розділі були розглянуті найбільш популярні інструменти для проектування інтерфейсів (Figma, Adobe XD, Sketch) та визначено їх характеристики. Вибір зупинився на мультиплатформенному онлайн-сервісі Figma.

Також був розроблений алгоритм створення інтерфейсу мобільного додатку, який включав визначення потенційного користувача майбутнього програмного продукту шляхом проведення опитування, визначення функціональності додатку та створення блок-схеми користувача, яка відображає основні екрани майбутнього додатку.

На основі розробленого Userflow розроблено дизайн UI/UX інтерфейсу мобільного додатку «Чоловік в поміч» за допомогою інструменту Figma, а в пояснювальній записці наведено приклади екранних форм із детальним описом послідовності дій користувача (ручний користувач).

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі проведено детальний аналіз статистичних даних про попит сучасних користувачів на такі пристрої як комп’ютери, планшети та мобільні телефони в Україні та за кордоном, різновиди операційних систем мобільних телефонів, сучасний ринок операційних систем мобільних телефонів. було проаналізовано та визначено найпопулярніші операційні системи. Крім того, було розглянуто класифікацію мобільних додатків та помічено різницю між додатками для платформ Android та iOS.

У роботі також розглянуто принципи проектування, основи роботи з інтерфейсом, типи навігації в мобільних додатках та інші особливості дизайну інтерфейсу для платформи iOS. Було проведено анонімне опитування, щоб зрозуміти потреби користувачів і розробити максимально корисний і зручний функціонал мобільного додатку. Після цього було розглянуто існуючі методи розробки та дослідження мобільних додатків, проаналізовано існуючі програмно-апаратні методи для оптимізації їх взаємодії з користувачами та сформульовано постановку проблеми.

В роботі покроково проаналізовано процес створення UI/UX дизайну програми, розглянуто найпопулярніші існуючі інструменти для проектування інтерфейсу та обрано інструмент Figma для розробки інтерфейсів мобільних додатків. Розроблено алгоритм роботи мобільного додатку «Чоловік в поміч» шляхом проектування блок-схеми користувача, розроблено екрани мобільного додатку відповідно до потреб потенційних користувачів та характеристик дизайну інтерфейсів мобільного додатку для платформи iOS.

Результатом кваліфікаційної роботи є мобільний додаток, розроблений відповідно до дослідження та поставленого завдання за результатами опитування потенційних користувачів, та зрозумілий та зручний UI/UX дизайн мобільного додатку «Чоловік в поміч» для користувачів iOS за допомогою інструменту Figma покликаний полегшити повсякденне життя сучасних українців.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Історія та еволюція мобільних додатків. [Електронний ресурс] URL: https://sdvv.ru/articles/testovyy-razdel/istoriya-i-evolyutsiya-mobilnykh-prilozheniy/ (дата звернення: 01.12.2021).

2. Офіційний сайт PunicApp. [Електронний ресурс] URL: https://punicapp.com/blog/pages/1046/tipy-mobilnyh-prilozhenij (дата звернення: 20.11.2021).

3. Офіційний сайт DroidBlog. [Електронний ресурс] URL: https://droidblog.org/help/android-ili-ios (дата звернення: 30.11.2021).

4. A Comparative Example Between The Use Of Pca And Mds For Image Classification / Hernandez, W., Mendez, A., Flor-Unda, O., Camejo, I.M., Kolendovska, M.// IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 29th IEEE International Symposium on Industrial Electronics, ISIE 2020; Delft; Netherlands; 17 June 2020 до 19 June 2020; Volume 2020-June, June 2020, № 9152565, Pages 1353-1358

5. Офіційний сайт IPKey. [Електронний ресурс] URL: http://ipkey.com.ua/faq/984-application.html (дата звернення: 02.12.2021).

6. Офіційний сайт QAstart. [Електронний ресурс] URL: https://qastart.by/mainterms/59-tipy-mobilnykh-prilozhenij (дата звернення: 02.12.2021).

7. Algorithm For Generating Refined Frequency Estimates In Atmospheric Radio Sounding Systems / Kartashov V., Hernandez W., Hernandez-Balbuena D., M. Kolendovska, Konovalenko O., Melnyk V.// IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 29th IEEE International Symposium on Industrial Electronics, ISIE 2020; Delft; Netherlands; 17 June 2020 до 19 June 2020; Volume 2020-June, June 2020, № 9152562, Pages 79-82

8. Офіційний сайт greenhata. [Електронний ресурс] URL: https://www.greenhata.com/service/mobile_applications_development/types/ (дата звернення: 02.12.2021).

9. Типи мобільних додатків. [Електронний ресурс] URL: https://woxapp.com/ru/our-blog/types-of-mobile-apps/ (дата звернення: 30.11.2021).

10. Офіційний сайт KitApp. [Електронний ресурс] URL: https://kitapp.pro/na-chem-pishut-prilozheniya-pod-ios/ (дата звернення: 12.11.2021).

11. Book “Control and Signal Processing Applications for Mobile and Aerial Robotic Systems”, Hardback - Advances in Computational Intelligence and Robotics English. Edited by Oleg Sergiyenko, Moises Rivas-Lopez, Wendy Flores-Fuentes, Julio Cesar Rodríguez-Quiñonez, Lars Lindner. Editorial IGI Global, Hershey, United States, January 2020, 340 páginas. ISBN10 152259924X, ISBN13 9781522599241

12. Ситнік О.В., Карташов В.М. Радіотехнічні системи. Навч. посібник. Х.: Сміт, 2009. 448 с.

13. Веб-приложение или программа на базе Интернета – что это такое. [Електронний ресурс] URL: https://webznam.ru/blog/programma_na_baze_interneta/2019-08-26-1178 (дата звернення: 18.10.2021).

14. UX vs UI. Whay is the difference? [Електронний ресурс] URL: https://vc.ru/design/50911-ux-vs-ui-v-chem-raznica (дата звернення: 10.11.2021).

15. Как сделать интерфейс удобным? UI/UX исследования. [Електронний ресурс] URL: http://aim.agency/page8820460.html (дата звернення: 16.11.2021).

16. Пасічник В.В., Литвин В.В., Шаховська Н.Б. Проектування інформаційних систем. Навчальний посібник (затв. МОН України) Львів: 2013.– 380 с.

17. Cuauhtémoc Mariscal-García; Wendy Flores-Fuentes; Daniel Hernández-Balbuena; Julio C. Rodríguez-Quiñonez ; Oleg Sergiyenko. "Classification of Vehicle Images through Deep Neural Networks for Camera View Position Selection," 2020 IEEE 29th International Symposium on Industrial

Electronics (ISIE), Delft, Netherlands, 17-19 of June 2020, pp. 1376-1380, doi: 10.1109/ISIE45063.2020.9152440.

18. Офіційний сайт PROF-MK. [Електронний ресурс] URL: https://prof-mk.ru/ux-ui-raznica/ (дата звернення: 26.10.2021).

19. Ivanov, M., Sergiyenko, O., Mercorelli, P., Hernandez, W.c, Rodriguez Quinonez, J.C.d, Katashov V., Kolendovska, M., Iryna, T. Effective informational entropy reduction in multi-robot systems based on real-time TVS. IEEE International Symposium on Industrial Electronics, 2019-June,8781209, c. 1162-1167.

20. Android или iOS: Что выбрать в 2021 году. [Електронний ресурс] URL: https://droidblog.org/help/android-ili-ios (дата звернення: 26.10.2021).

21. M. Ivanov, O. Sergiyenko, V. Tyrsa, P. Mercorelli, V. Kartashov, W. Hernandez, S. Sheiko, M. Kolendovska. Individual scans fusion in virtual knowledge base for navigation of mobile robotic group with 3D TVS // Proceedings of 44th Annual Conference of IEEE Industrial Electronics Society (IECON).. -2018. – Washington DC, USA. -S. 3187-3192. . ISBN 978-1-5090-6683-4/18/.

22. Офіційний сайт Kabanchik. [Електронний ресурс] URL: https://kabanchik.ua/about (дата звернення: 30.10.2021).

23. Офіційний сайт Кабінчик.інфо. [Електронний ресурс] URL: https://kabanchik.info/ru/forum/12 (дата звернення: 26.10.2021).

24. Офіційний сайт Покупон. [Електронний ресурс] URL: https://pokupon.ua/ru/places/item/62595-kabanchik-ua/review (дата звернення: 27.10.2021).

25. Офіційний сайт Отзовик. [Електронний ресурс] URL: https://otzovik.com/review_6912853.html#comments (дата звернення: 27.10.2021).

26. Avalos-Gonzalez, D., Sergiyenko, O., Hernandez-Balbuena, D., Tyrsa,V., Kartashov V.M., V.,Rivas-Lopes, M., Murrieta-Rico, F.N. Constraints definition and application optimization based on geometric analysis of the frequency

measurement method by pulse coincidence// Measurement: Journal of the International Measurement Confederation (USA). 2018, V.126. P. 184-193.

27. Топ-5 мобильных приложений для решения бытовых проблем. [Електронний ресурс] URL: https://globalcity.info/news/globalcity/recommended/1427282510-top-5-mobilnykh-prilozhenii-dlya-resheniya-bytovykh-problem (дата звернення: 25.11.2021).

28. YouDo – сервис для заработка на выполнении различных поручений. [Електронний ресурс] URL: https://job-opros.ru/youdo-servis-dlja-zarabotka-na-vypolnenii-razlichnyh-poruchenij/ (дата звернення: 05.11.2021).

29. Developing and Applying Optoelectronics in Machine Vision/ O. Sergiyenko, J.C. Rodriguez-Quiñonez, IGI Global, 2016; 341p.

30. Офіційний сайт 06239.com.ua. [Електронний ресурс] URL: https://www.06239.com.ua/list/203440 (дата звернення: 21.11.2021).

31. Офіційний сайт NetApplications. [Електронний ресурс] URL: https://netmarketshare.com/device-market-share?options=%7B%22dateLabel%22%3A%22Custom%22%2C%22attributes%22%3A%22share%22%2C%22group%22%3A%22deviceType%22%2C%22sort%22%3A%7B%22share%22%3A-1%7D%2C%22id%22%3A%22deviceTypes%22%2C%22dateInterval%22%3A%22Monthly%22%2C%22filter%22%3A%7B%22%24and%22%3A%5B%7B%22deviceType%22%3A%7B%22%24in%22%3A%5B%22Desktop%2Flaptop%22%2C%22Mobile%22%2C%22Tablet%22%5D%7D%7D%5D%7D%2C%22dateStart%22%3A%222020-03%22%2C%22dateEnd%22%3A%222021-11%22%2C%22tableOrder%22%3A%5B%5B2%2C%22desc%22%5D%5D%2C%22segments%22%3A%22-1000%22%7D (дата звернення: 01.12.2021).

32. Статистика Android vs iOS в 2021 году. Разбираем актуальные цифры и факты. [Електронний ресурс] URL: https://gdetraffic.com/Analitika/Android_vs_iOS (дата звернення: 27.10.2021).

33. Use of Acoustic Signature for Detection, Recognition and Direction Finding of Small Unmanned Aerial Vehicles/Kartashov, V., Oleynikov, V., Koryttsev, I., ...Babkin, S., Selieznov, I.//Proceedings - 15th International Conference on Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering, TCSET 2020, 2020, p. 377-380/

34. Офіційний сайт SkillboxMedia. [Електронний ресурс] URL: https://skillbox.ru/media/design/chto_takoe_figma/ (дата звернення: 30.10.2021).

35. Інструменти прототипування у 2021 році. [Електронний ресурс] URL: https://vc.ru/design/292652-instrumenty-prototipirovaniya-v-2021-godu (дата звернення: 30.10.2021).

36. Experimental estimation of direction finding to unmanned air vehicles algorithms efficiency by their acoustic emission, /Oleynikov, V., Zubkov, O., Kartashov, V., ...Sheiko, S., Babkin, S.//2019 IEEE International Scientific-Practical Conference: Problems of Infocommunications Science and Technology, PIC S and T 2019 - Proceedings, 2019, стр. 175-178, 9061337.

37. Локазюк В.М. Надійність, помилки і тестування програмного забезпечення комп'ютерних пристроїв та систем: Навчальний посібник. – Хмельницький: ТУП, 2003. – 74 с.

38. Research Of The Uncertainty Of Measurement Frequencies And Definitions Of The Frequency Signal In The Waveguide With Respect To Power / Semenets, V.Zakharov, I. Serhiienko, M., Kartashov, V.M, , Kolendovska, M., Hernandez, W., Hipolito, J.I.N., , Tyrsa, V.// 45th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society, IECON 2019; Lisbon Congress CenterLisbon; Portugal; 14 October 2019 до 17 October 2019; CFP19IEC-ART; Код 155980, Volume 2019-October, October 2019, № 8927203, Pages 4674-4679

39. Spatial-Temporal Processing Of Acoustic Signals Of Unmanned Aerial Vehicles /Kartashov V.M., Oleinikov V.N., Zubkov O.V., Sheiko S.A., Kolendovska M.M.// Telecommunications And Radio Engineering (English Translation Of Elektrosvyaz And Radiotekhnika), 2020, ISSN Print: 0040-2508, ISSN Online: 1943-6009, DOI: 10.1615/Telecomradeng.v79.i9.40, p. 769-780

40. StrelkovaT., KartashovV., Lytyuga A., Strelkov A. Theoretical Methods of Images Processing in Optoelectronic Systems. Chapter 16. // Biometrics: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications; Oleg Sergiyenko and Julio C. Rodriguez-Quiñonez. (341p.), IGI Global, 2017; pp. 361-381. DOI: 10.4018/978-1-5225-0983-7.ch016.

41. Sytnik O., KartashovV. Methods and Algorithms for Technical Visionin Radar Introscopy. Chapter 13// Optoelectronics in Machine Vision-Based Theories and Applications. IGI Global, 2019; pp. 373-391.

42. Unda, O.F., Hernandez, W., Vargas, O., Mendez, A., Sergiyenko, O., Tyrsa, V. Construction of a robotic platform of differential type for first-year students of electronic engineering, 2020 International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion, SPEEDAM 2020, 24-26 de junio de 2020, Sorrento, Italia, pp. 538-543, 9161870, DOI: 10.1109/