

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Спеціальність	Інформаційні системи та технології
Освітня програма	Інформаційні системи та технології
Група	6.04.126.010.18.1

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

на тему: «Розроблення мобільного додатку для контролю
стану рахунків користувачів»

Виконав: студент Максим АВАНЕСЯН

Керівник: д.т.н., професор Сергій УДОВЕНКО

Рецензент: завідувач кафедри ІУСТ
Харківського національного
університету радіоелектроніки
Костянтин ПЕТРОВ

Харків – 2022 рік

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

Факультет _____ Інформаційних технологій

Кафедра _____ Інформатики та комп'ютерної техніки

Освітній ступінь _____ Бакалавр

Спеціальність _____ 126 «Інформаційні системи та технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
інформатики та комп'ютерної техніки
_____ проф. Сергій УДОВЕНКО

« 01 » лютого 2022 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ

Аванесяну Максиму Вазгеновичу

1. Тема проекту: _____ Розроблення мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів

Керівник проекту: _____ Удовенко Сергій Григорович, д.т.н., професор

_____ затверджені наказом ректора від «01» лютого 2022 року № 178-С

2. Строк подання студентом проекту: 08 червня 2022 року

3. Вихідні дані до проекту: ДСТУ щодо обробки інформації, літературні джерела, матеріали практики.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Розділ 1. Аналіз предметної області і постановка завдань дипломного проекту

Розділ 2. Специфікація вимог до розроблення мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів

Розділ 3. Проектні рішення та реалізація мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів

5. Перелік графічного матеріалу:

Ціль та завдання дипломного проекту; контекстна діаграма бізнес-процесу розроблення додатку; порівняльна характеристика мобільних додатків для контролю рахунків користувачів; діаграма варіантів використання мобільного додатку; інформаційно-логічна модель БД додатку; фізична модель; екранні форми програмного продукту; висновки.

6. Консультанти розділів дипломного проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: «01» лютого 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Розроблення плану дипломного проекту, ознайомлення з літературними джерелами за темою	05.02.2022	
2.	Аналіз предметної області	29.02.2022	
3.	Розроблення специфікацій та побудова бази даних мобільного додатку	22.03.2022	
4.	Експериментальні дослідження	23.05.2022	
5.	Перевірка чернетки дипломного проекту та внесення змін до неї керівником	29.05.2022	
6.	Перевірка якості дипломного проекту в системі «Антиплагіат»	04.06.2022	
7.	Оформлення дипломного проекту	05.08.2022	
8.	Подання Голові Екзаменаційної комісії щодо захисту дипломного проекту	08.06.2022	

Студент _____ Максим АВАНЕСЯН

Керівник проекту _____ Сергій УДОВЕНКО

РЕФЕРАТ

Записка пояснювальна: 51 сторінка, 21 рисуноків, 12 таблиці, 17 джерел

Об'єктом дослідження є облік доходів та витрат користувачів мобільного додатку.

Предметом дослідження є мобільний додаток для обліку стану рахунків користувачів.

Метою дипломного проекту є створення мобільного додатку для контролю стану рахунків, який має бути зручним у використанні, забезпечувати максимальну незалежність клієнтської частини та бази даних (БД), що буде сприяти зберіганню потенційних фінансових можливостей користувачів.

Методами дослідження є методи опису бізнес-процесів, методи побудови баз даних, методи розробки інтерфейсу користувачів, методи тестування мобільних додатків.

В дипломному проекті були сформовані функціональні й нефункціональні вимоги, розроблені глосарій проекту, діаграма варіантів використання та елементи інтерфейсу. Це створило передумови для розробки проектних рішень з проектування мобільного додатку контролю стану рахунків користувача, а також для його програмної реалізації та тестування.

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА; МОБІЛЬНИЙ ДОДАТОК; ОПЕРАЦІЙНА СИСТЕМА; ІНТЕРФЕЙС КОРИСТУВАЧА; КОНТРОЛЬ СТАНУ РАХУНКІВ; ТЕСТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ

ABSTRACT

Diploma project contains: 51 pages, 21 figures, 12 tables, 17 sources.

The object of research is the accounting of income and expenses of users of the mobile application.

The subject of the study is a mobile application for accounting the status of user accounts.

The aim of the thesis project is to create a mobile application for monitoring the status of accounts, which should be easy to use, to ensure maximum independence of the client part and the database (DB), which will help preserve the potential financial capabilities of users.

Research methods are methods of describing business processes, methods of building databases, methods of user interface development, methods of testing mobile applications.

In the diploma project the functional and non-functional requirements were formed, the glossary of the project, the diagram of variants of use and elements of the interface were developed. This created the preconditions for the development of design solutions for the design of a mobile application for monitoring the status of user accounts, as well as for its software implementation and testing.

INFORMATION SYSTEM; MOBILE APP; OPERATING SYSTEM; USER INTERFACE; CHECKING THE STATUS OF ACCOUNTS; MOBILE APPLICATION TESTING

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ	8
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	11
1.1 Характеристика структури та функцій ТОВ «МЛ ПРОДЖЕКТ»	11
1.2 Опис предметної області	13
1.3 Аналіз аналогів розроблюваного мобільного додатку.....	16
1.3 Постановка завдань дипломного проекту	21
РОЗДІЛ 2 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ РАХУНКІВ КОРИСТУВАЧІВ	23
2.1 Глосарій проекту	23
2.2 Розроблення варіантів використання	24
2.2.1 Діаграма варіантів використання.....	25
2.2.3 Специфікація варіантів використання.....	27
2.3 Специфікація функціональних та нефункціональних вимог	30
2.3.1 Функціональні вимоги	30
2.3.2 Нефункціональні вимоги.....	32
2.4 Проектування інтерфейсу мобільного додатку.....	36
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ РАХУНКІВ КОРИСТУВАЧІВ.....	38
3.1 Проектування структури бази даних додатку.....	38
3.1.1 Опис вхідної та вихідної інформації, яка обробляється в рамках автоматизованих функцій розроблюваного додатку.....	38
3.1.2 Концептуальне інфологічне проектування.....	38
3.1.3 Проектування логічної моделі даних.....	40
3.2 Проектування фізичної моделі даних та побудова діаграми станів..	41

3.3 Тестування додатку.....	44
3.4 Розгорнення програмного продукту додатку.....	47
3.2 Результати тестування ЗНМВ для завдань екологічного моніторингу	
ВИСНОВКИ	487
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

ІС – інформаційна система;

ІТ – інформаційна технологія;

ОС – операційна система;

ПЗ – програмне забезпечення;

БД – база даних;

СУБД – система управління базою даних;

ID – ідентифікаційний код;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

КДБП – контекстна діаграма бізнес-процесу

ВСТУП

З кожним роком відбувається зростання сфер застосування інформаційних і мобільних технологій та розроблюється чимала кількість програмних додатків (в тому числі і мобільних).

Зокрема слід відзначити збільшення кількості користувачів мобільних додатків та версій сайтів, що стимулює необхідність розробки програмних продуктів для мобільних телефонів.

Перевагами користування мобільними гаджетами є їх незначні розміри, завдяки чому користувачі мають можливість завжди мати їх з собою, а також наявність потрібного функціоналу та доступу до мереж зв'язку.

Сьогодні існує чимало операційних систем (ОС), що забезпечують функціонування мобільних гаджетів. До найбільш відомих з них належать на сьогодні: Windows Mobile, Android OS, Mac OS, Symbain OS, BlackBerry.

За час існування мобільних гаджетів на вершині ринку серед мобільних операційних систем було багато потужних компаній. На сьогодні зросла популярність Android OS, яку розробила компанія Alphabet Inc (США). Ця операційна система має суттєвий відрив від своїх конкурентів, тому розробка мобільних додатків під Android OS (зокрема з використанням мова Java) стає все більш актуальною.

У кожної людини в повсякденному житті виникають проблеми с фінансами, пов'язані з невмінням враховувати свій дохід та контролювати свої витрати. Інколи причиною цього є реклама та громадська думка. Індустрія рекламного бізнеса докладає чимало зусиль для того, щоб можна було запевнити потенційних покупців про необхідність придбання того чи іншого продукту. Потім, після певного часу, часто з'ясовуються, що даний товар покупцям був не дуже потрібен. Інколи виникають ситуації, коли люди витрачають свої гроші нерационально, після чого мають проблеми з фінансовим плануванням своїх подальших витрат.

Поточний облік наявних фінансів відіграє важливу роль у фінансовому плануванні життєдіяльності кожної людини.

Для обліку особистих фінансів можна віднести такі завдання:

- виявлення причин нестачі коштів і знаходження варіантів їх усунення;
- оцінювання ефективності використання особистих фінансів;
- контроль можливих прострочень за обов'язковими платежами.

Використання мобільного продукту для контролювання обліку доходів та витрат може допомогти їх користувачам стати більш грамотними у фінансовому плані та скоротити необов'язкові витрати.

Метою даної дипломного проекту є створення мобільного додатку для контролю стану рахунків, який має бути зручним у використанні, забезпечувати максимальну незалежність клієнтської частини та бази даних (БД), що буде сприяти зберіганню потенційних фінансових можливостей користувачів.

Для досягнення поставлених цілей в дипломному проекті вирішуються такі задачі:

- аналіз предметної області;
- аналіз функціоналу аналогів розроблюваного додатку;
- моделювання бізнес-процесів розробки додатку з використанням методології IDEF0;
- розробка інформаційної моделі та програмна реалізація мобільного додатку.

Об'єктом дослідження є облік доходів та витрат користувачів.

Предметом дослідження є мобільний додаток для обліку стану рахунків користувачів.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Характеристика структури та функцій ТОВ «МЛ ПРОДЖЕКТ»

Інформаційні технології (ІТ) на даний час належать до найбільш популярних галузей, що дуже стрімко розвиваються в нашій країні та в цілому у світі [1, 2]. За результатами останніх років ІТ-сектор продовжив своє зростання високими темпами. Завдяки зростанню експорту ІТ-послуг збільшується надходження коштів для економіки країни. Безперервно зростає кількість користувачів, що потребують надання ІТ-послуг для вирішення поточних проблем.

До підприємств ІТ - промисловості відноситься, зокрема, товариство з обмеженою відповідальністю «МЛ ПРОДЖЕКТ» (м. Харків). Це товариство займається здебільшого наданням інформаційних послуг та створенням програмних додатків.

Клас завдань ТОВ «МЛ ПРОДЖЕКТ», пов'язаних з комп'ютерним програмуванням, включає розроблення, модифікацію, тестування та технічну підтримку програмного забезпечення. Цей клас включає:

- розроблення структури та контенту та/або розроблення системи команд, необхідних для створення та виконання;
- розроблення або оновлення системного програмного забезпечення;
- розроблення або модифікація прикладних програм;
- розроблення баз даних інформаційних систем;
- розроблення веб-сайтів;
- налаштування програмного забезпечення (включаючи модифікацію та конфігурацію існуючих програмних додатків) таким чином, щоб воно задовільняло інформаційним потребам клієнтів;
- консультування з питань інформатизації;
- оброблення даних, розміщення інформації на веб-вузлах і пов'язана з цим діяльність;

– створення веб-порталів.

Управління підприємством «МЛ ПРОДЖЕКТ» здійснюється власником. Власник реалізовує свої права стосовно до управління підприємством через певні уповноважені ним органи, які відповідають статусу підприємства.

ТОВ «МЛ ПРОДЖЕКТ» створює здебільшого прості у використанні програмні продукти, що розробляються на різних платформах розробки (Java, C++, Android / Iphone, PHP і HTML) з використанням світового досвіду в області програмування. Діяльність підприємства, крім надання інформаційних послуг, пов'язана також з підготовкою якісних ІТ-кадрів, де вони співпрацюють з ДВНЗ «Харківський національний економічний університет ім. Семена Кузнеця» для створення спільних навчальних проектів, де базою практики для студентів спеціальності «Інформаційні системи та технології» є зокрема ТОВ «МЛ ПРОДЖЕКТ».

Структуру ТОВ «МЛ ПРОДЖЕКТ» наведено на рис. 1.1.

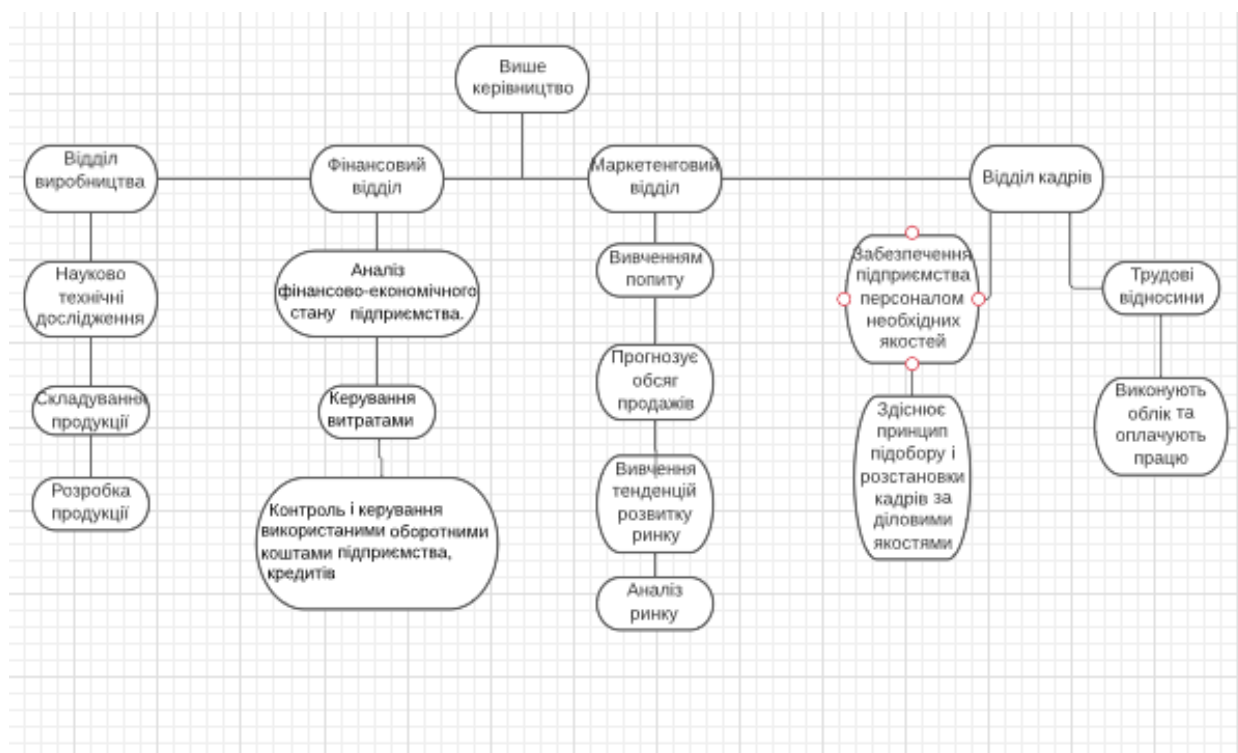


Рисунок 1.1 – Структура ТОВ «МЛ ПРОДЖЕКТ»

Керівники підприємства ТОВ «МЛ ПРОДЖЕКТ» здійснюють координацію роботи відділів, до яких відносяться:

- відділ виробництва, що займається розробкою програмних продуктів;
- фінансовий відділ, який керує витратами та аналізує фінансовий-економічний стан підприємства;
- маркетинговий відділ, що вивчає попит, здійснює аналіз ринку і та прогнозує обсяг продажів;
- відділ кадрів, який має забезпечувати підприємство кваліфікованим персоналом для виконання поточних завдань та здійснювати відповідний облік.

Організаційна структура відділу виробництва наведена на рис. 1.2



Рисунок 1.2 – Організаційна структура відділу виробництва

1.2 Опис предметної області

На сьогодні мобільні додатки стають конкурентами аналогами певних інформаційних спеціалізованих сайтів [3, 4]. Прикладом цього є, зокрема, мобільний додаток «YouTube». Навіть коли починалася розробка цього додатку, нікто не передбачав стрімкий зріст зацікавленості потенційних користувачів у цьому проекті. Втім з поширенням використання мобільних гаджетів сфера

мобільних розробок стрімко розвивається. Кожен рік збільшується число мобільних додатків, які створені для різних мобільних платформ, завдяки чому ринок мобільних додатків дуже стрімко зростає. В останні роки більшість мобільних додатків розробляються для покращення рівня життя людей (зокрема, для спілкування, для ігор та інших розваг, перегляду відео, навчання, для перегляду додатків для електронної пошти тощо). В наш час більшість потенційних користувачів ІТ-послуг мають актуальну проблему, яка полягає в необхідності контролювати свої доходи та витрати. Відзначимо, що облік фінансів відіграє дуже важливу роль в нашому житті і є важливою ланкою для контролю всіх етапів фінансового планування (зокрема фінансового стану користувачів та їх родин). Для вирішення цієї проблеми згідно з завданням на проектування необхідно розробити мобільний додаток, що матиме категорії та підкатегорії витрат та доходів, до яких (при бажанні) користувач може додати свої. Додаток має надавати можливість користувачеві планувати витрати згідно з його бюджетом. На рис. 1.3 наведено контекстну діаграму бізнес-процесу розроблення цього додатку.

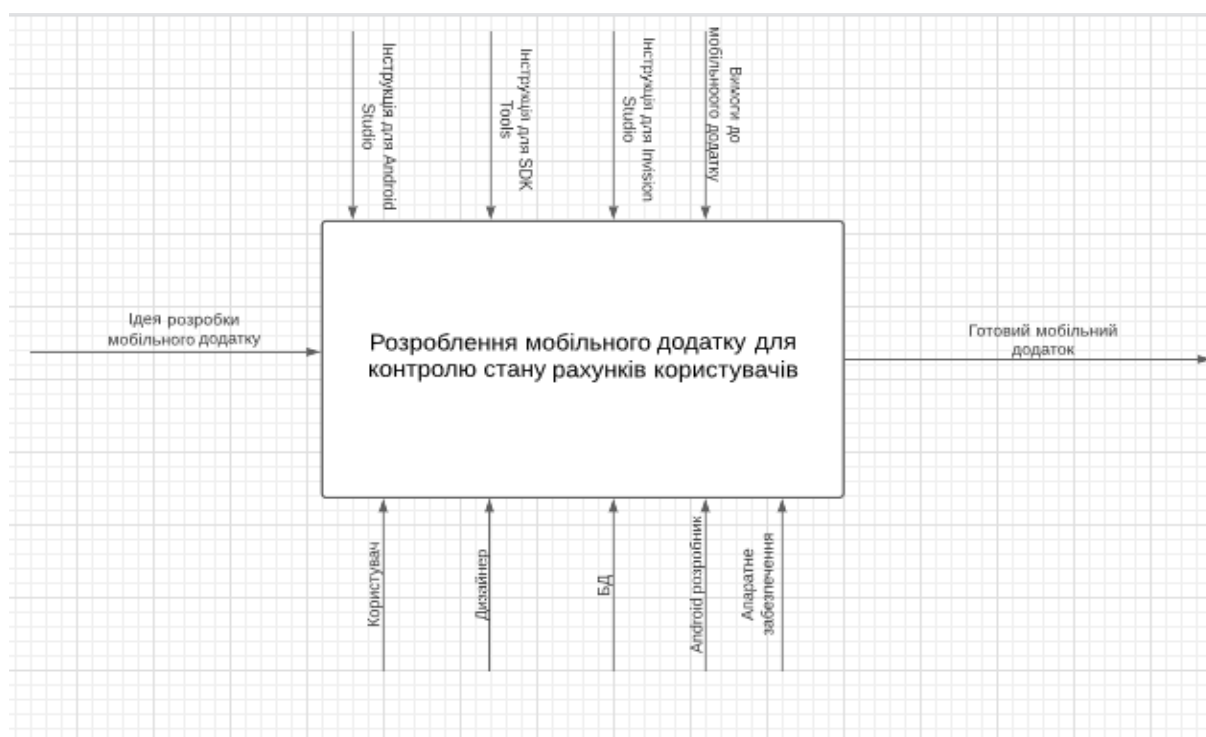


Рисунок 1.3 – Контекстна діаграма бізнес-процесу розроблення додатку

В табл. 1.1 наведено деякі характеристики бізнес-процесу «Розроблення мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів».

Таблиця 1.1 – Характеристики бізнес-процесу «Розроблення мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів»

Назва характеристики	Значення характеристики
Ім'я бізнес-процесу	Розробка мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів
Основні учасники	Користувач, дизайнер, Android розробник
Вхідна подія	Ідея розробки мобільного додатку
Вхідні документи	Вимоги до мобільного додатку, інструкція для Android Studio, інструкція для Android SDK Tools, інструкція для Invision Studio
Вихід	Готовий мобільний додаток для контролю стану рахунків користувачів

Під час проектування бажано здійснити декомпозицію бізнес-процесу «Розроблення мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів».

Додаток для контролю стану рахунків користувачів має синхронізуватися з деякими банківськими картками та автоматично розподіляти їх по категоріям. Має бути передбачена можливість для кожного користувача задавати ліміт своїх витрат і отримувати повідомлення про їх перевищення [5].

У зв'язку з цим додаток має бути оснащений калькулятором та календарем, дозволить надавати користувачеві оповіщення в той день, коли потрібно буде оплатити комунальні платежі, кредит або інші податки.

1.3 Аналіз аналогів розроблюваного мобільного додатку

Відомо, що якщо дехто безвідповідально ставиться до своїх витрат та доходів, що він так само безвідповідально ставиться й до свого майбутнього. Фінансова грамотність передбачає необхідність самостійного планування власного бюджету. Саме тому почали створюватися мобільні додатки для контролю розрахунків, що допомагають людям контролювати свої заощадження та витрати. Існують безкоштовні та платні різновиди таких мобільних програмних додатків, які мають різні функції, доступні для користувача [6-8].

Розглянемо деякі найбільш відомі такі додатки, а саме: «Money Lover», «Monefy» та «CoinKeeper».

Money Lover. На даний момент це один з найпопулярніших фінансових додатків, що є доступний як для Android OS так і для IOS. Даний продукт має всі класичні функції для обліку власних фінансів користувача, включно можливість планування бюджету на майбутнє. Головна сторінка має вкладки з різними операціями (включно можливість нагадування про регулярні платежі). Інтерфейс додатку зручний та зрозумілий для будь-якої користувача. На рис. 1.4 наведено вікно інтерфейсу для для ознайомлення з цим додатком.

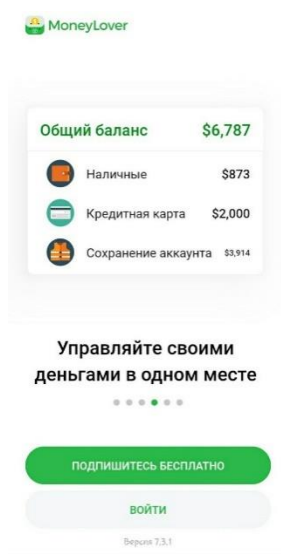


Рисунок 1.4 – Інтерфейс ознайомлення з додатком «Money Lover»

Додаток має функцію, яка допомагає користувачеві відкладати кошти помісячно (вони автоматично «зникають» з його бюджету, щоб він не міг на них розраховувати в поточному періоді). На рис. 1.5 та 1.6 наведені вікно авторизації та головне вікно інтерфейсу додатку «Money Lover» відповідно.

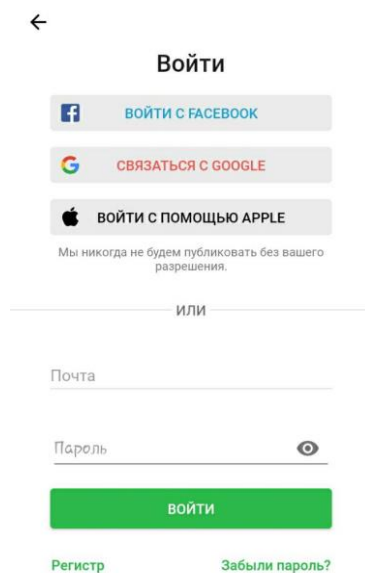


Рисунок 1.5 – Вікно авторизації додатку «Money Lover»

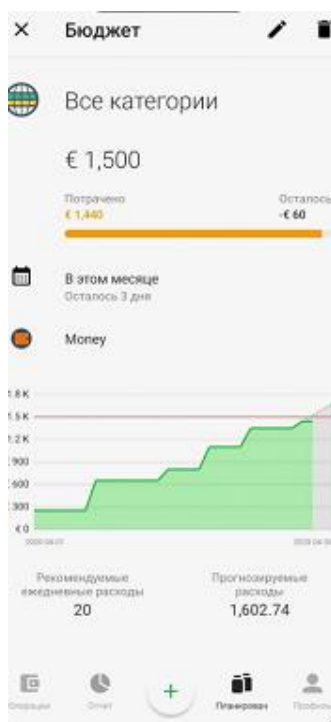


Рисунок 1.6 – Головне вікно інтерфейсу додатку «Money Lover»

Monefy. Цей додаток також має привабливий та зрозумілий інтерфейс з доступністю для Android OS і для IOS. Він дозволяє розподіляти витрати на категорії і показує статистику у вигляді діаграми. Додаток може підключати декілька пристроїв, які наприклад, належать членам родини, що їм допомагає стежити за загальним родинним бюджетом. Додаток має вбудований калькулятор.

На рис. 1.7 наведено головне вікно інтерфейсу додатку «Monefy».



Рисунок 1.7 – Головне вікно інтерфейсу додатку «Monefy»

CoinKeeper. Цей додаток також має легкий та простий інтерфейс. Він може застосовуватися для економії родинних витрат та домашньої бухгалтерії. Даний додаток є популярним серед блогерів та підходить для будь-яких гаджетів. CoinKeeper може імпортувати всі дані з програми банку. Для роботи користувачеві потрібно перетягнути монетку з гаманця до вкладки витрат, після чого можна побачити, скільки грошей залишилося на його рахунку. Додаток може бути завантажений як із Google Play так і з App Store.

На рис. 1.8 наведено головне вікно інтерфейсу додатку «CoinKeeper».

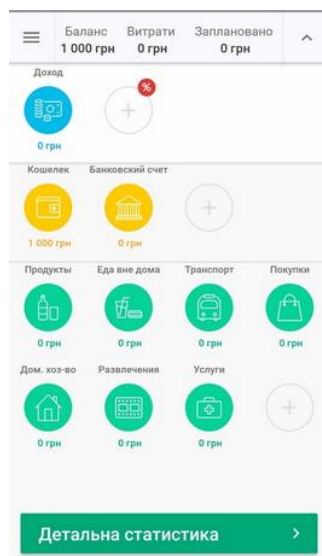


Рисунок 1.8 – Головне вікно інтерфейсу додатку «CoinKeeper»

Порівняльну характеристику розглянутих мобільних додатків для контролю рахунків користувачів наведено у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняльна характеристика мобільних додатків для контролю рахунків користувачів

Характеристика	Фінансовий додаток		
	Monefy	CoinKeeper	Money Lover
1	2	3	4
Можливість авторизації через соціальні мережі	+	-	-
Наявність на Android/IOS	+	+	+

Закінчення таблиці 1.2

1	2	3	4
Синхронізація на всіх пристроях	+	-	-
Захист паролем	Тільки Pro версія	-	-
Підключення до банків	+ (Немає українських банків)	-	+ (Немає українських банків)
Можливість вести спільний бюджет	+ (Функція платна)	+ (Функція платна)	-
Оцінка	4.4	4.5	4.7
Pro версія (додаткові функції, які полегшують використання додатку)	+	+ (реклама залишається після Pro підписки)	+
Мультивалютний облік	+	-	-
Кількість відгуків	173.4 тис.	46.7 тис.	185.2 тис.
Калькулятор	+	+	+
Календар	-	+	-
Оповіщення про оплату податків, кредитів	-	+	-

Як ми можна бачити з таблиці 1.2, на даний момент не існує мобільного продукту, який може реалізувати всі необхідні функції в одному додатку. Можна зробити висновок, що існують тільки окремі програмні продукти, які задовольняють лише окремі потреби.

В розглянутих додатках багато функцій вилучено, або вони працюють тільки за додатковою підпискою. Деякі додатки не мають можливості авторизації через соціальні мережі, що могло б полегшувати реєстрацію користувача. У деяких додатках покупка Pro версії майже нічого не змінює. Лише додаток «Money» має мультивалютний облік. Тільки один з наведених продуктів («CoinKeeper») має оповіщення про оплату податків та кредитів.

Таким чином, є доцільним розроблення мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів, який зможе задовільнити їх потреби.

1.4 Постановка завдань дипломного проекту

Згідно з результатами аналізу предметної області сформулюємо мету та завдання дипломного проекту.

Метою даної дипломного проекту є створення мобільного додатку для контролю стану рахунків, який має бути зручним у використанні, забезпечувати максимальну незалежність клієнтської частини та бази даних (БД), що буде сприяти зберіганню потенційних фінансових можливостей користувачів.

Об'єктом дослідження в дипломному проекті є облік доходів та витрат користувачів.

Предметом дослідження є мобільний додаток для обліку стану рахунків користувачів.

Для досягнення поставлених цілей в дипломному проекті вирішуються такі задачі:

- аналіз предметної області;
- аналіз функціоналу аналогів розроблюваного додатку;

- моделювання бізнес-процесів розробки додатку з використанням методології IDEF0;
- розробка інформаційної моделі та програмна реалізація мобільного додатку.

РОЗДІЛ 2 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ КОРИСТУВАЧІВ

Для розроблення мобільного додатку для контролю стану користувачів необхідно розробити специфікацію вимог, а точніше глосарій проекту та діаграму варіантів використання [9]. Додаток має бути безкоштовним та викладеним у Play Market. Щоб завантажити додаток, потрібно з мобільного гаджету зайти до магазину, ввести у поле пошуку «Coins» та натиснути клавішу вводу. Після знаходження додатку потрібно його завантажити на мобільний гаджет. Після входу у мобільний додаток з'явиться вікно реєстрації чи авторизації. На головному меню має відображатися гаманець користувача та статистика операцій. У додатку має бути передбачена функція планування коштів наперед. Для роботи певних функцій додатку потрібен стабільний Інтернет-зв'язок.

2.1 Глосарій проекту

Глосарій проекту – це важливий артефакт проекту, який містить словник основних термінів та визначень. Глосарій розроблюваного проекту наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Глосарій проекту

Термін	Опис терміну
1	2
1. Основні поняття та категорії предметної області	
Фінанси	Матеріальні ресурси, які виражені у грошовій формі
Дохід	Кошти отримані державою, фізичним чи юридичною особою внаслідок будь-якої діяльності за певний період
Витрати	Обсяг спожитих виробничих факторів

Закінчення таблиці 2.1

1	2
Мобільний додаток	Програмне забезпечення, яке призначене для роботи на мобільних пристроях
Автоматизована система	Технічна система, яка реалізує інформаційну технологію та об'єднує засоби обчислювальної техніки й зв'язку, методи й процедури, програмне забезпечення, фізичне середовище, персонал і інформацію, яка обробляється .
Мультивалютний облік	Дозволяє зберігати кошти у іноземній валюті
2.Користувачі	
Користувач	Людина, яка користується даним програмним продуктом
3.Вхідні та вихідні документи	
Статистика про витрати	Сукупність числових показників, які характеризують обсяг споживання
Статистика про доходи	Сукупність числових показників, які характеризують кошти, отримані фізичною чи юридичною особою внаслідок діяльності за певний період
Звіт	Повідомлення про виконання певної роботи
Методичні рекомендації	Комплекс чітко сформульованих пропозицій і вказівок, які сприяють впровадженню в практику найбільш ефективних методів для контролю фінансів

2.2 Розроблення варіантів використання

Для того, щоб розробити варіанти використання додатку, потрібно побудувати діаграму варіантів його використання. Мета побудови такої діаграми

полягає в тому, щоб описати функціональне призначення системи та її поведінку в процесі свого функціонування [10].

Суть даної діаграми представлена у вигляді кількох акторів, які можуть взаємодіяти з системою за допомогою варіантів використання. Актором називається будь-яка сутність, що взаємодіє з системою. Це може бути будь-яка сутність (від людини до технічного пристрою або іншої системи), що впливає на модельовану систему, яку визначив розробник. Також кожен варіант використання визначає певний набір дій, який здійснює система при діалозі з актором.

2.2.1 Діаграма варіантів використання

Діаграма варіантів використання мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів призначена для відображення основних функцій розроблюваного додатку та виявлення зв'язків у варіанті використання.

В процесі проектування діаграми використання було виявлено наступні основні варіанти використання:

- реєстрація користувача (користувач реєструється у мобільному додатку для подальшої роботи з ним);
- рєстрація користувача за допомогою соціальних мереж (у користувача є можливість зробити реєстрацію з використанням соціальних мереж);
- авторизація користувача (користувач авторизується у мобільному додатку для подальшої роботи з ним);
- налаштування додатку (користувач може змінити певні характеристики додатку);
- профіль користувача (тут користувач може знайти більш докладну інформацію про свій профіль);
- операції користувача (користувач може відстежити, які він здійснив операції, відфільтрувати та знайти ті операції, які йому потрібні);

- підключення до банків (користувач має можливість підключити свої банківські картки до додатку, щоб відстежувати кошти);
- планування (користувач може наперед планувати свої витрати);
- допомога та підтримка (якщо у користувача з'явилися якісь питання чи проблеми з додатком, то він може звернутися за підтримкою у додатку);
- інформація про мобільний додаток (користувач може дізнатися більше про цей додаток).

На рис. 2.1 наведено розроблену діаграму варіантів використання мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів.

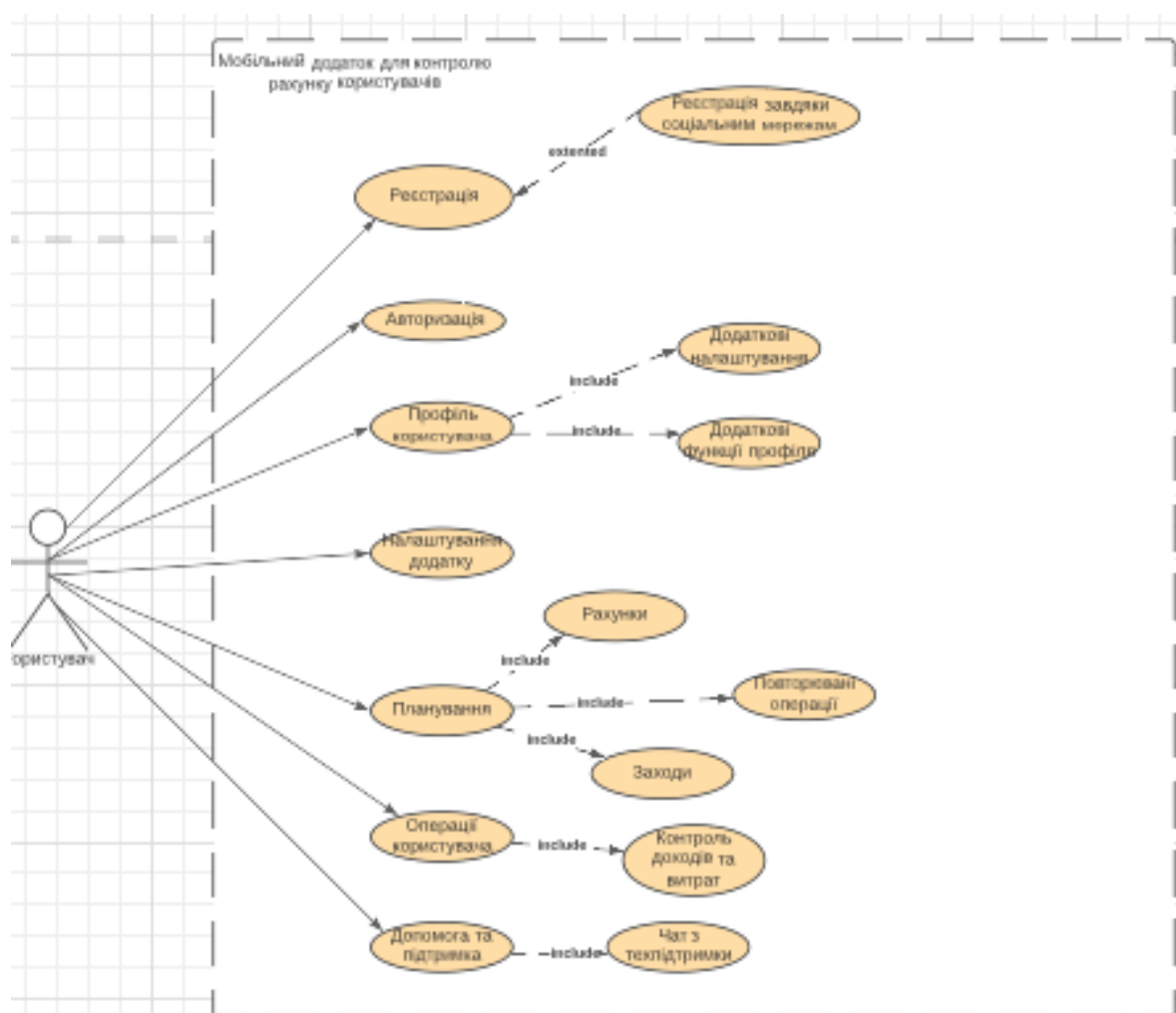


Рисунок 2.1 – Діаграма варіантів використання мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів

2.2.2 Специфікація варіантів використання.

Опишемо докладніше варіанти використання, які наведені вище. Для цього створимо таблиці 2.2-2.6, де будуть описані основні варіанти використання (реєстрація в системі, авторизація в системі, вибір операції, налаштування, профіль користувача та планування витрат), які забезпечують основну функціональність додатку.

Таблиця 2.2 – Варіант використання «Авторизація користувача»

Характеристика	Значення
Контекст використання	Авторизація користувача
Дійові особи	Користувач
Передумова	Користувач зареєстрован
Тригер	Користувач хоче бути зареєстрованим
Сценарій	<ol style="list-style-type: none"> 1.Натиснути на іконку додатка 2.Зайти у додаток. 3.Ввести логін та пароль/Або авторизуватися за допомогою соціальних мереж
Постумова	Якщо даний процес пройшов успішно, то користувача перекине на головне меню.При іншій умові з'явиться повідомлення що пароль або логін невірний.Після цього потрібно більш ретельно перевірити дані,та спробувати знову.

Таблиця 2.3 – Варіант використання «Налаштування»

Характеристика	Значення
Контекст використання	Налаштування додатку
Дійові особи	Користувач
Передумова	Користувач налаштував додаток
Тригер	Користувач хоче налаштувати під себе
Сценарій	1.Натиснути на іконку додатка; 2.Зайти у додаток. 3.Знайти вкладку налаштування; 4.Налаштувати додаток під себе
Постумова	Якщо процес пройшов успішно, то користувач отримає необхідні налаштування

Таблиця 2.4 – Варіант використання «Профіль користувача»

Характеристика	Значення
Контекст використання	Профіль користувача
Дійові особи	Користувач
Передумова	Користувач авторизован
Тригер	Користувач хоче більш детально переглянути свій профіль та певні функції
Сценарій	1.Натиснути на іконку додатка 2.Зайти у додаток. 3.Ввести логін та пароль/Або авторизуватися за допомогою соціальних мереж 4.На головному меню обрати вкладку профіль
Постумова	Якщо процес пройшов успішно, то користувач перейде на вкладку, де знайде більш детальну інформацію про свій профіль та додаткові функції

Таблиця 2.5 – Варіант використання «Операції»

Характеристика	Значення
Контекст використання	Слідкування за певними операціями користувача. А точніше витрати або надходження
Дійові особи	Користувач
Передумова	Користувач авторизован
Тригер	Користувач хоче слідкувати за свої операціями. А точніше за витратами та надходженнями до кошельку
Сценарій	<ol style="list-style-type: none"> 1. Натиснути на іконку додатка 2. Зайти у додаток. 3. Авторизуватися 4. Знайти вкладку «Операції» 5. Знайти іконку «Кошелек» та внести сумму/або внести інформацію про витрати.
Постумова	Якщо процес пройшов успішно, то користувач перейде на вкладку «Операції», де зможе проконтролювати поповнення свого кошелька та витрати, що пов'язані з цим

Таблиця 2.6 – Варіант використання «Планування»

Характеристика	Значення
Контекст використання	Планування коштів користувача наперед.
Дійові особи	Користувач
Передумова	Користувач авторизован
Тригер	Користувач хоче розпланувати свої гроші на оплату кредитів, комунальних послуг або інших податків.

Закінчення таблиці 2.6

Характеристика	Значення
Сценарій	1.Натиснути на іконку додатка для контролю стану рахунків користувачів 2.Зайти у додаток додатка для контролю стану рахунків користувачів 3.Ввести логін та пароль (або авторизуватися за допомогою соціальних мереж) 4.Обрати іконку з ім'ям «Планування» 5.На даному екрані обрати вид послуг, який потрібен користувачу.
Постумова	Якщо даний процес пройшов успішно, то користувач потрапить на екран з «Планування», де обере певну послугу (наприклад, перегляд рахунків /операцій, які повторюються)

2.3 Специфікація функціональних та нефункціональних вимог

Функціональні вимоги – це вимоги до програмного продукту, що описують внутрішню роботу системи [11, 12]. Нефункціональні вимоги розкривають такі системні властивості як надійність, розширюваність, зручність супроводу.

2.3.1 Функціональні вимоги

Опис функціональних вимог до розроблюваного додатка для контролю стану рахунків користувачів і атрибути вимог наведено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Опис функціональних вимог та атрибути вимог розроблюваного додатку

Ідентифікатор вимоги	Назва вимоги	Атрибути вимог		
		Пріоритет	Трудність	Контакт
FR-UR-01	Авторизація користувача	Обов'язковий	Висока	Розробник
FR-UR-02	Регістрація користувача	Обов'язковий	Висока	Розробник
FR-UR-03	Вибір режиму операції	Рекомендований	Висока	Розробник
FR-UR-04	Вибір режиму планування	Рекомендований	Висока	Розробник
FR-UR-05	Перегляд інформації про додаток	Опціональний	Низька	Розробник
FR-UR-06	Вибір режиму вводу гаманець	Рекомендований	Середня	Розробник
FR-UR-07	Перегляд налаштування додатку	Опціональний	Низька	Розробник
FR-UR-08	Вибір режиму прив'язки банківських карт	Рекомендований	Висока	Розробник
FR-UR-09	Звіт (надходження та витрати)	Опціональний	Середня	Розробник

2.3.2 Нефункціональні вимоги

До цих вимог відносяться ті вимоги, які не стосуються безпосередньо функціональності проекту. Детальний опис цих вимог наведено у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Специфікація нефункціональних вимог

Ідентифікатор вимоги	Назва вимоги	Атрибути вимог		
		Пріоритет	Трудність	Контакт
1.Застосованість				
АС-01	Необхідний час для навчання користувачів для роботи в додатку – 5-7 хвилин	Обов'язковий	Висока	Розробник
АС-02	Час на відгук типових завдань – до 15с.	Обов'язковий	Висока	Розробник
АС-03	Зручний та функціональний інтерфейс	Рекомендований	Середня	Розробник
2.Надійність				

Продовження таблиці 2.8

Ідентифікатор вимоги	Назва вимоги	Пріоритет	Трудність	Контакт
TK-01	Реєстрація здійснюється за паролем	Обов'язковий	Висока	Розробник
TK-02	При вході у додаток здійснюється реєстрація та авторизація суб'єкта	Обов'язковий	Середня	Розробник
TK-03	Можливість додатку продовжити роботу з програмою у випадку збою	Рекомендований	Висока	Розробник
3. Характеристики				
PR-01	Час запуску додатку 2 - 4 с.	Рекомендований	Низька	Розробник
PR-02	Обробка запиту 5-10с.	Рекомендований	Низька	Розробник

Продовження таблиці 2.8

Ідентифікатор вимоги	Назва вимоги	Пріоритет	Трудність	Контакт
4. Експлуатаційна придатність				
PR-01	Для користування додатка повинен бути безперебійний інтернет.	Обов'язковий	Висока	Розробник
5. Проектні обмеження				
OR-01	Мови програмування – Java	Обов'язковий	Середня	Мова програмування – Java
OR-02	Засоби розробки – Android Studio	Рекомендований	Середня	Android Studio
6. Вимоги до документації				
DR-01	Керівництво користувача	Рекомендований	Середня	Розробник
DR-02	Керівництво розробника Android	Обов'язковий	Середня	Розробник
7. Куповані компоненти. (їх не має)				
8. Інтерфейси				
8.1. Інтерфейси користувача				
UU-01	Схоже оформлення всіх вікон і повідомлень для користувача.	Обов'язковий	Низька	Розробник

Закінчення таблиці 2.8

1	2	3	4	5
UU-02	Оповіщення відкриваються в окремому вікні.	Реком.	Низька	Розробник
UU-03	При натисканні на відповідні кнопки відбувається підтвердження або відмова різних дій в системі	Обов.	Низька	Розробник
UU-04	Рекомендована роздільна здатність екрану становить 1024x768.	Реком.	Середня	Розробник
UU-05	Додавання, редагування даних здійснюється в застосунку	Обов.	Середня	Розробник
UU-07	Обмежень на розрішення екрану немає	Реком.	Середня	Розробник
8.2. Апаратні інтерфейси				
НН-01	Обмін даними між клієнтами і додатком	Обов.	Середня	Розробник
9. Вимоги до ліцензування				
LL-01	Додаток безкоштовний	Реком.	Середня	Розробник
10. Застереження щодо питань, пов'язаних з авторськими правами				
СС-01	Права належать розробнику програми	Обов.	Середня	Розробник
11. Вживані стандарти				
SS-02	Якості коду (як дизайну так і логіки написання функцій)	Обов.	Середня	Розробник
SS-03	Доступність для пристроїв	Обов.	Низька	Розробник

2.4 Проектування інтерфейсу мобільного додатку

Інтерфейс мобільного додатку має забезпечувати взаємодію між користувачем та машинним кодом [13, 14]. Якість інтерфейсу користувача в певній мірі оцінюється користувачем і залежить від його досвіду. Користувачі мобільних додатків люблять оцінювати інтерфейс додатку. Інтерфейс має бути для користувача зрозумілий та зручний, а його дизайн повинен бути послідовним та передбачуваним у розташуванні елементів. Інтерфейс додатку для контролю стану рахунків користувачів розроблявся в програмі InvisionStudio.

Згідно до рекомендації дизайну Google, меню інтерфейсу має містити елементи у вигляді списку з іконками та написами, які повинні бути функціональними. Для цього доцільно створити Navigation Tab Bar, щоб реалізувати навігацію в додатку (рис. 2.2).

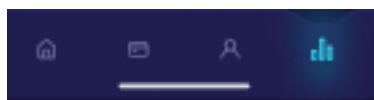


Рисунок 2.2 – Navigation Tab Bar

Navigation Tab Bar відповідає вимогам для Android і надає користувачеві зручні можливості по навігації у додатку.

Створений інтерфейс містить основну сторінку додатку, що відображає профіль користувача, опис всіх його транзакцій користувача, оповіщення про залишок коштів користувача тощо (рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Вікно витрат користувача

Результати, отримані в розділі 2 (сформовані функціональні й нефункціональні вимоги, глосарій проекту, діаграма варіантів використання та елементи інтерфейсу), створили передумови для розробки проектних рішень з проектування мобільного додатку контролю стану рахунків користувача, а також для його програмної реалізації та тестування [15].

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТНІ РІШЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ РАХУНКІВ КОРИСТУВАЧІВ

3.1 Проектування структури бази даних додатку

Для створення бази даних (БД) мають бути визначені її структура, склад таблиць БД, їх структура та логічні зв'язки [16, 17].

Структура таблиць БД визначається складом стовпців (тобто їх послідовністю, розміром кожного стовпця, типом даних та ключем таблиці).

3.1.1 Опис вхідної та вихідної інформації, яка обробляється в рамках автоматизованих функцій розроблюваного додатку

Перелік цих документів наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Інформаційний перелік документів додатку

Найменування документа	Вхідний /вихідний
Операції користувача	Вхідний
Планування користувача	Вхідний
Результати операції користувача	Вихідний
Результати планування користувача	Вихідний

3.1.2 Концептуальне інфологічне проектування

Даний рівень передбачає наявність інформаційно-логічної моделі предметної області, в якій відображені особливості розроблюваного додатку без специфіки конкретної СУБД.

Метою такого проектування є створення інформаційної моделі програмного забезпечення (ПЗ) додатку, для якого розробляється БД. Під час

такого проектування створюють інформаціо-логічну модель, яка має певні вимоги, а точніше такі як:

- правильність та коректність схеми БД;
- інформаційна-логічна модель має бути описана зрозумілою мовою для проектувальників БД, користувачів, програмістів та адміністратору.

Основною суттю моделі є певні атрибути, які потрібно проаналізувати і деяким чином згрупувати для подальшого зберігання БД, а також для визначення характеристик об'єктів додатку та зв'язків між ними. Для подальшої роботи потрібно створити словник даних (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Словник даних

№	Найменування елемента	Тип і довжина	Призначення елемента
1	2	3	4
1	ІД аккаунта	Int	Зберігає ід аккаунта
2	Логін	Varchar(15)	Зберігає логін користувача
3	Пароль	Varchar(15)	Зберігає пароль користувача
4	ІД кредитна карта	Int	Зберігає ІД кредитної карти
5	ІД аккаунта кредитної карти	Int	Зберігає ІД аккаунта кредитної карти
6	Тип	Varchar(20)	Вказує тип кредитної карти
7	Номер	Int	Зберігає номер кредитної карти
8	ІД Банковский аккаунт	Int	Зберігає ІД банковського аккаунта
9	ІД аккаунта банковської карти	Int	Зберігає ІД аккаунта банковської карти
10	Тип	Varchar(20)	Вказує тип кредитної карти
11	Номер	Int	Зберігає номер кредитної карти

Закінчення таблиці 3.2

1	2	3	4
12	ІД операції	Int	Зберігає ІД операції
13	ІД аккаунта	Int	Вказує ІД аккаунта
14	ІД категорії	Int	Вказує ІД категорії
15	Пароль	Varchar(15)	Зберігає пароль користувача
16	Дата	Int	Вказує дату операції користувача
17	Сума	Int	Вказує суму операції користувача
18	Валюта	Int	Вказую вид валюти
19	Назва виду	Varchar(25)	Зберігає назву виду вікторини
20	ІД категорії	Int	Зберігає ІД категорії
21	Тип	Varchar(20)	Вказує тип кредитної карти
22	ІД Бюджета	Int	Зберігає ід бюджету
23	ІД категорії	Int	Вказує ід категорії
24	Ліміт	Int	Вказує ліміт користувача
25	Початкова Дата	Int	Вказує початкову дату
26	Кінцева дата	Int	Вказує кінцеву дату

3.1.3 Проектування логічної моделі даних

Логічне проектування створюється на основі конкретної моделі даних.

Логічне проектування полягає у:

- формуванні запитів до БД;
- розробці алгоритмів обробки інформації;
- визначенні числа і структури таблиць;
- розробці форм для вводу і редагування даних в БД;
- типах звітних документів;
- розробленні реляційної системи.

Перетворення концептуальної моделі в логічну модель завжди здійснюється за формальними правилами. цей етап може бути в певній мірі автоматизований. При логічному проектуванні завжди враховують специфіку конкретної моделі даних, але при цьому можливо не буде враховуватися специфіка конкретної

СУБД. Формат таблиць БД додатку та відповідна інформаційно-логічна модель БД наведені на рис. 3.1 та 3.2.

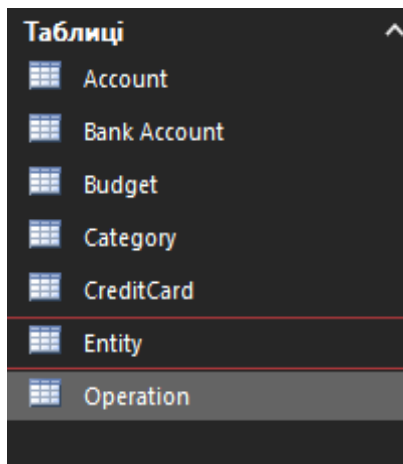


Рисунок 3.1 – Формат таблиць БД додатку

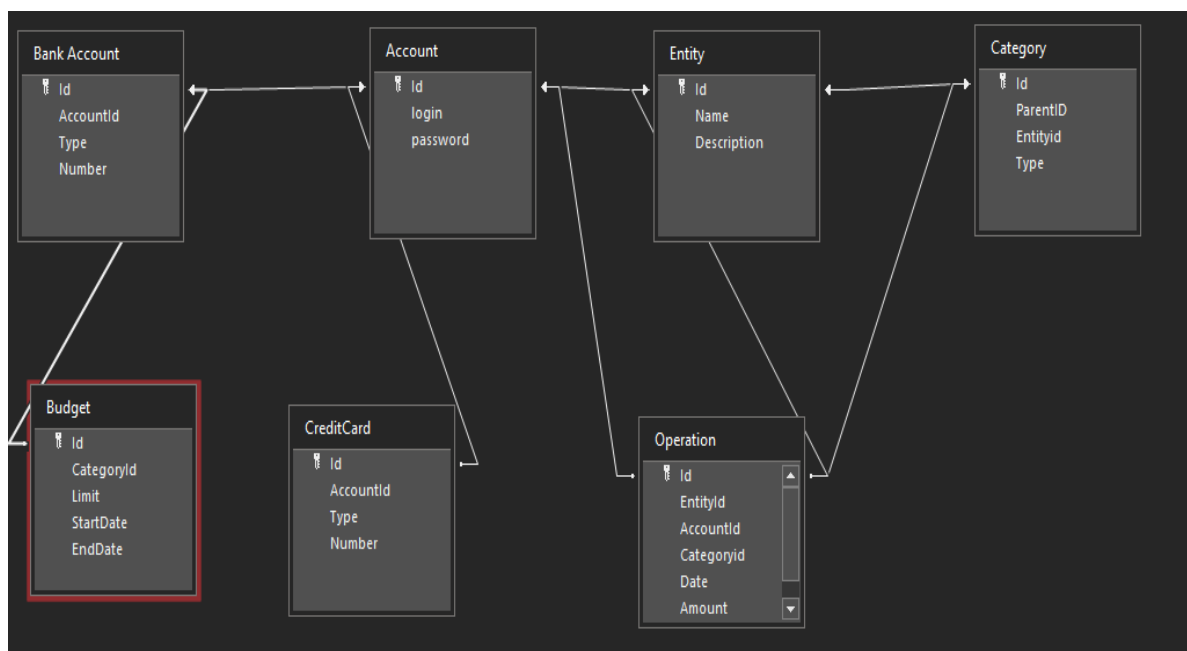


Рисунок 3.2 – Інформаційно-логічна модель БД додатку

3.2. Проектування фізичної моделі даних та побудова діаграми станів

Фізичну модель створюють для того, щоб визначити всі компоненти логічної бази даних та послуг. Ця модель складається зі структури таблиці, назв і значень стовпців, зовнішніх ключів та зв'язків між таблицями.

База володіє такими властивостями як: цілісність бази; актуальність; безпека; функціональна повнота; узгодженість; відновлюваність; логічна та фізична незалежність; ефективність, мінімальна надмірність.

Фізичну модель даних додатку наведено на рис. 3.3.

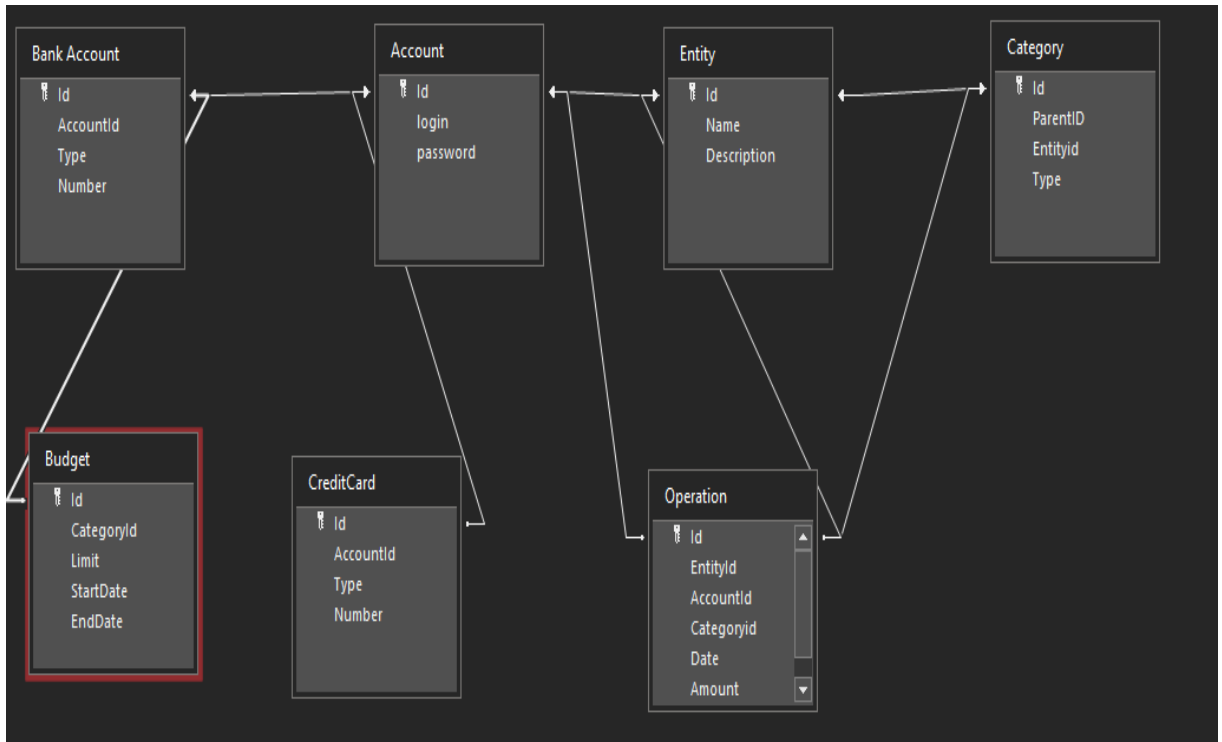


Рисунок 3.3 – Фізична модель БД додатку

При розробці БД додатку були створені такі класи:

- клас User (для авторизації та реєстрації);
- клас Bank (для зв'язку додатка та банківської карти);
- клас Settings (для налаштування додатку);
- клас Stats (статистика операцій користувача);
- клас Pidtrimka (для зв'язку користувача з підтримкою);
- клас Plan (для планування коштів користувача).

UML діаграми станів містять елементи графічного інтерфейсу користувача і відображають основні принципи роботи додатку. На рис. 3.4 та 3.5 наведено діаграми стану варіантів використання «Авторизація» та «Робота в додатку» відповідно.

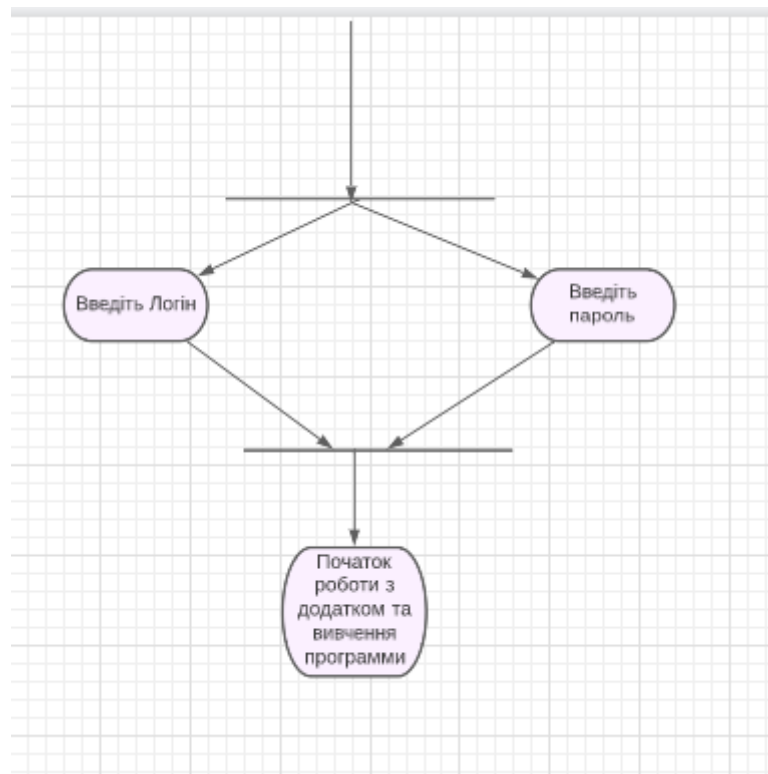


Рисунок 3.4 – Діаграма стану варіантів використання «Авторизація»

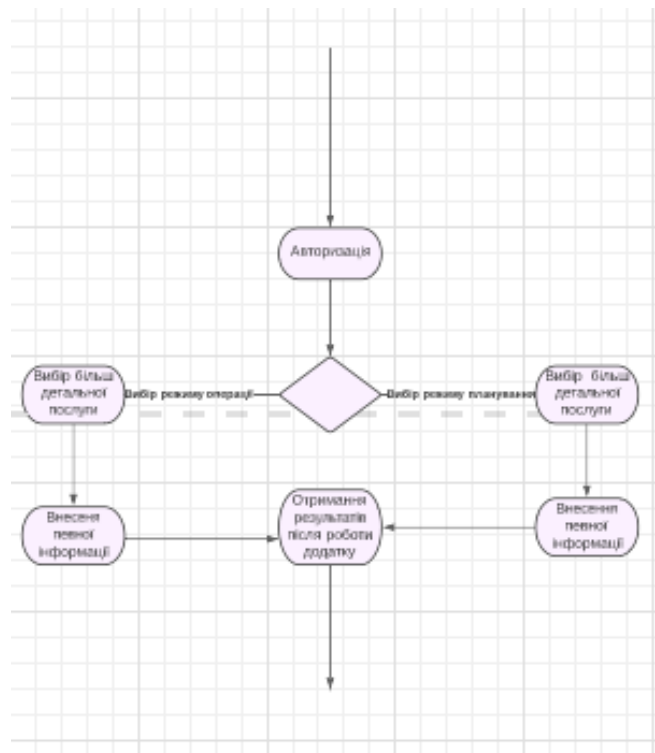


Рисунок 3.5 – Діаграма стану варіантів використання «Робота в додатку»

3.3 Тестування додатку

Тестування додатку передбачає перевірку роботи та функціоналу додатку.

В кінці процесу тестування робиться висновок про якість програмного продукту на підставі списку протестованих функцій, виявлених дефектів та їх аналізу.

Процес тестування здійснювався з використанням ad-hoc тестування. При цьому ризиковані функціональності доповнювалися формальними тестами.

Використаний підхід до тестування додатку передбачає тестування навантаження, тестування властивостей та тестування графічного інтерфейсу користувача.

При тестуванні графічного інтерфейсу дії з тестування виконувалися в ручному режимі, де дефекти легко відстежуються і їх можна усунути завдяки корпоративній системі відстеження дефектів.

Нижче наведено деякі скріншоти програми додатку з тестування його основних функцій (рис. 3.6 – 3.10).

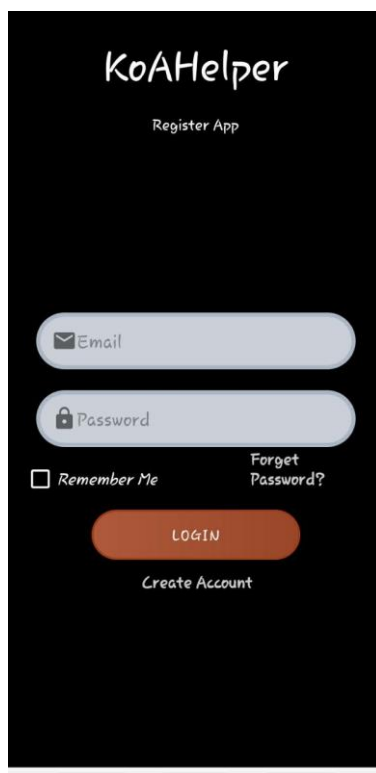


Рисунок 3.6 – Тестування функції «Авторизація додатку»

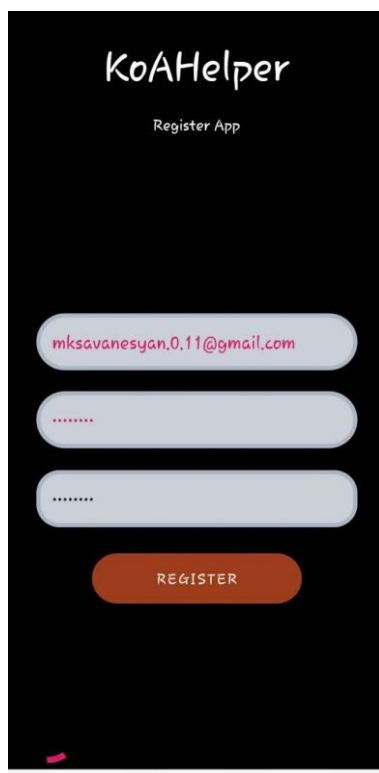


Рисунок 3.7 – Тестування функції «Реєстрація в додатку»

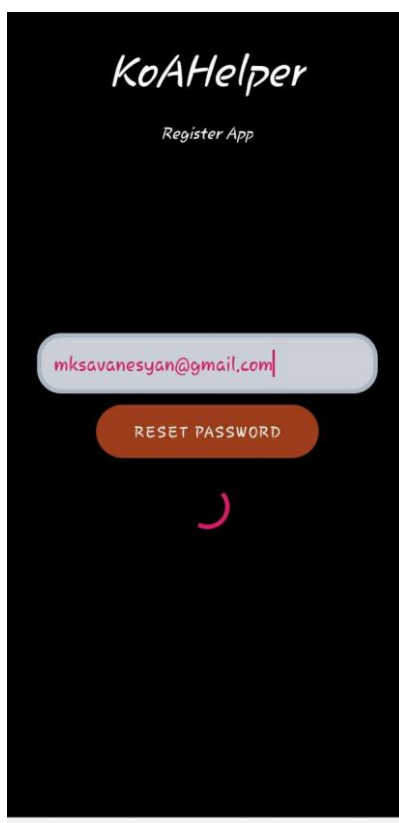


Рисунок 3.8 – Тестування функції «Відновлення пароля»

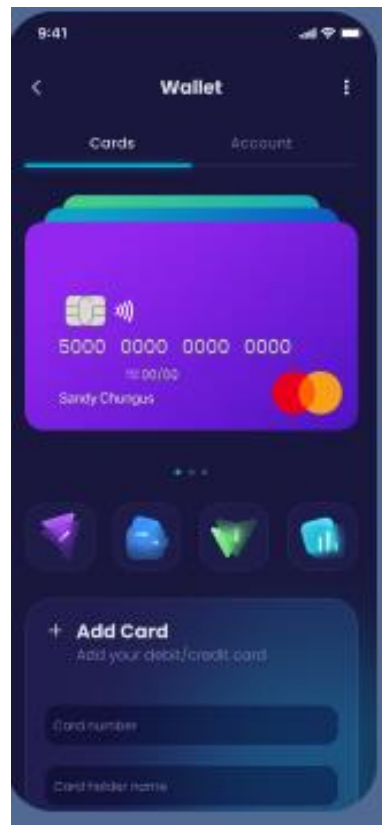


Рисунок 3.9 – Тестування функції «Інтерфейс карток користувача»

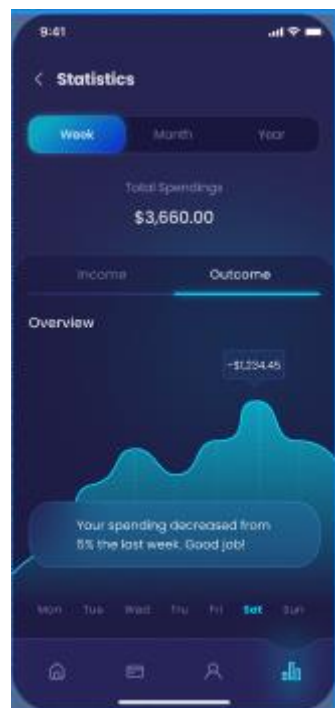


Рисунок 3.10 – Тестування функції «Інтерфейс статистики операцій користувача»

3.4 Розгорнення програмного продукту додатку

Для розгорнення мобільного додатку потрібно мати:

- Android нижче 4.5;
- до 70 МБ вільної пам'яті на мобільному телефоні.

Для інсталяції програмного продукту на мобільний гаджет потрібно виконати такі кроки:

- встановити Google Play (в разі його відсутності у користувача);
- зайти в Google Play;
- у пошуковому рядку написати «KoAHelper»;
- знайти додаток в переліку безкоштовних додатків;
- натиснути на іконку «Встановити додаток»;
- після закінчення даних дій встановити додаток та зареєструватися.

ВИСНОВКИ

На даний момент не існує мобільного продукту для контролю стану рахунків користувачів, який може реалізувати всі необхідні функції в одному додатку.

В розглянутих додатках багато функцій вилучено, або вони працюють тільки за додатковою підпискою. Деякі додатки не мають можливості авторизації через соціальні мережі, що могло б полегшувати реєстрацію користувача. У деяких додатках покупка Pro версії майже нічого не змінює. Лише додаток «Monefy» має мультивалютний облік. Тільки один з наведених продуктів («CoinKeeper») має оповіщення про оплату податків та кредитів.

Таким чином, є доцільним розроблення мобільного додатку для контролю стану рахунків користувачів, який зможе задовільнити їх потреби.

У дипломному проекті наведено результати розроблення мобільного додатку для контролю стану рахунків, який має бути зручним у використанні, забезпечувати максимальну незалежність клієнтської частини та бази даних (БД), що буде сприяти зберіганню потенційних фінансових можливостей користувачів.

Для досягнення поставлених цілей в дипломному проекті були вирішені такі задачі:

- аналіз предметної області;
- аналіз функціоналу аналогів розроблюваного додатку;
- моделювання бізнес-процесів розробки додатку з використанням методології IDEF0;
- розробка інформаційної моделі та програмна реалізація мобільного додатку.

В дипломному проекті були сформовані функціональні й нефункціональні вимоги, глосарій проекту, діаграма варіантів використання та елементи інтерфейсу), що створили передумови для розробки проектних рішень з проектування мобільного додатку контролю стану рахунків користувача, а також для його програмної реалізації та тестування.

Процес тестування додатку здійснювався з використанням ad-hoc тестування. В проекті наведено скріншоти з тестування основних функцій розробленого додатку.

Використання мобільного продукту для контролювання обліку доходів та витрат може допомогти їх користувачам скоротити необов'язкові витрати.

Перспективним є подальше розширення функціональних можливостей додатку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Проектування інформаційних систем: Загальні питання теорії проектування ІС [Електронний ресурс] / О.С. Коваленко, Л.М. Добровська. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 192с.
2. Проектування та моделювання програмного забезпечення сучасних інформаційних систем / Г.В. Табунщик, Т.І. Каплієнко, О.А. Петрова – Запоріжжя : Дике Поле, 2016. – 250 с.
3. Мобільна платформа Android [Електронне джерело]. – Режим доступу: URL <http://itc.ua/articles/mobilnaya-platforma-android-pyat-let-istorii/>. – Назва з екрану Якубайлик О.Э., Павличенко Е.А., Ромасько В.Ю. Организация оперативной обработки данных дистанционного зондирования земли. *Международный научно-исследовательский журнал*. 2018. №11. С. 79-82.
4. Особливості тестування веб-додатків [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://dynamic-design.com.ua/novosti/uk/brauzer-osoblivosti-testuvanna-veb-dodatkiv/>
5. Проектування інтерфейсу користувача [Електронний ресурс]: навчальний посібник / А. П. Бондарчук, О.А.Золотухіна. – Київ: Державний університет телекомунікацій, 2017.-110 с. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/96>
6. The Definition of User Experience (UX) [Електронний ресурс] / Norman,D., Nielsen, J.: Nielsen Norman Group. Retrieved from <https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>
7. Архітектура Android-додатків [Електронне джерело]. – Режим доступу: URL <http://habrahabr.ru/post/141201/>. – Назва з екрану.
8. Рік Роджерс, Джон Ломбардо Android. Розробка додатків – М.: ЕКОМ Паблішерс, 2010 – 400 с.
9. Білас О.Є. Якість програмного забезпечення та тестування. Навчальний посібник / О.Є. Білас – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 216с.
10. Програми та додатки для Android [Електронне джерело]. – Режим доступу: URL <http://android-phones.ru/>. – Назва з екрану.

11. Процеси та системи підтримки якості програмних систем [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/16456/1/>

12. Android Emulator [Електронне джерело]. – Режим доступу: URL <http://developer.android.com/tools/help/emulator.html>. – Назва з екрану.

13. Дипломний проект: методичні рекомендації для студентів спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" першого (бакалаврського) рівня [Електронний ресурс] / уклад. С. Г. Удовенко, О. О. Тютюник, В. А. Затхей та ін. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 52 с.

14. Проєктування: [Електронне видання] методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для студентів спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" першого (бакалаврського) рівня / уклад. О. О. Тютюник, Н. О. Бринза, І. О. Ушакова. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 32 с.

15. Єфімов О.М. (2011). Інформаційні системи в економіці [Текст] / О.М. Єфімов, С.М. Патрушина, Л.Ф. Панфьорова, Л.І. Хашиєв. – Львів: ІКЦ "МарТ", 2011. – 352 с.

16. Робоча програма навчальної дисципліни «Інформаційні системи та технології» для студентів спеціальності 126 "Інформаційні системи та технології" першого (бакалаврського) рівня [Електронний ресурс] / уклад. О. О. Тютюник, С. Г. Удовенко, Г. О. Плеханова. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2022. – 11 с.

17. Особенности тестирования приложений на мобильных устройствах [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://training.qatestlab.com/blog/technical-articles/testing-mobile-devices/>