

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма «Управління проектами»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

“Дослідження методів управління проектом створення інформаційної системи для мережі закладів громадського харчування”

Студентки 2-го курсу групи УПз-21

Бойко Анастасії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

Науковий керівник:

Кандидат тех. наук, доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

Кубявка Любов Богданівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис студента)

(дата)

(підпис)

Попередній захист:

(Висновок: “До захисту в Екзаменаційній комісії”)

Завідувач
кафедри технологій
управління

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(дата)

Київ – 2023

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Освітній рівень Магістр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Освітньо-професійна програма Управління проектами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Професор Морозов В.В.

" ____ " _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Студентка Бойко Анастасія Сергіївна

Група УПз-21

1. Тема кваліфікаційної роботи

«Дослідження методів управління проектом створення інформаційної системи для мережі закладів громадського харчування»

Затверджена наказом від " ____ " _____ 20__ р. № ____.

2. Строк подання студентом готової роботи " ____ " _____ 20__ р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи. Мета дослідження полягає у створенні інформаційної системи для мережі закладів громадського харчування, а саме, для мережі кав'ярень. Об'єктом дослідження є інформаційна система. Предмет дослідження: методи управління проектом створення інформаційної системи для мережі закладів громадського харчування, а саме, для мережі кав'ярень.

4. Зміст роботи: аналіз методів оцінки впливу ІТ-проєкту на діяльність мереж кав'ярень; формулювання проблемної області та визначення

потреб користувачів в інформаційній системі; огляд літературних та інформаційних джерел щодо можливостей вирішення виявлених проблем та потреб користувачів; розробка технічного завдання на розробку інформаційної системи; визначення функціональних вимоги до інформаційної системи; розробка WBS схеми проєкту; представлення задачі з розробки інформаційної системи у математичному вигляді; аналіз задачі контролю та управління інформаційними системами; розробка концептуальної моделі бази даних проєкту; побудова логічної моделі бази даних проєкту; побудова моделі даних за методологією CRISP-DM.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів)

6. Календарний план виконання роботи:

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва частин роботи	План виконання роботи
1.	Вивчення літературних джерел з предмету дослідження	01.09.2023-17.09.2023
2.	Збір і вивчення матеріалів	18.09.2023-15.10.2023
3.	Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи	16.10.2023-18.10.2023
4.	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін	20.10.2023
5.	Підготовка розділу 1 «Дослідження й огляд діяльності та потреб мережі кав'ярень»	21.10.2023-02.11.2023

6.	Підготовка розділу 2 «Розробка математичної моделі інформаційної системи та алгоритмів роботи»	03.11.2023-18.11.2023
7.	Підготовка розділу 3 «Розробка інформаційного забезпечення проєкту»	19.11.2023-01.12.2023
8.	Оформлення кваліфікаційної роботи	01.12.2023-10.12.2023
9.	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування	11.12.2023
10.	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	11.12.2023
11.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	08.12.23-13.12.2023
12.	Захист роботи	26.12.2023

Дата видачі завдання " ____ " _____ 20__ р.

Керівник роботи Кандидат тех. наук, доцент Кубявка Любов Богданівна
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Завдання прийняла до виконання студентка групи УПз-21

Бойко Анастасія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ Й ОГЛЯД ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПОТРЕБ МЕРЕЖІ КАВ'ЯРЕНЬ	11
1.1. Аналіз методів оцінки впливу ІТ проєкту на діяльність мережі кав'ярень	11
1.2. Формулювання проблемної області та визначення потреб користувачів в інформаційній системі	14
1.3. Огляд літературних та інформаційних джерел щодо можливостей вирішення виявлених проблем та потреб користувачів.....	16
1.4. Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку інформаційної системи у вигляді паспорту проєкту.....	17
1.5 Розробка WBS схем проєкту.....	32
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТА АЛГОРИТМІВ РОБОТИ	48
2.1. Визначення функціональних вимог до інформаційної системи	48
2.2. Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді.....	58
2.3. Використання методів моделювання розроблених моделей. Огляд задач контролю та управління інформаційними технологічними процесами.....	61
2.4. Розробка структури, опис складових моделі ІТ системи	63
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ	67
3.1. Розробка концептуальної моделі бази даних проєкту.....	67
3.2. Побудова логічної моделі бази даних проєкту	72
3.3 Побудова моделі даних за методологією CRISP-DM.....	76

ВИСНОВКИ	86
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	89

АНОТАЦІЯ

Обсяг роботи 93 сторінки, 30 ілюстрацій, 14 таблиць, 46 джерел посилань.

Ключові слова: методи управління проєктом, управління проєктом створення інформаційної системи, інформаційна система, проєкт.

Об'єктом дослідження є інформаційна система.

Мета дослідження полягає у створенні інформаційної системи для мережі закладів громадського харчування, а саме, для мережі кав'ярень.

Методи дослідження включають загальнонаукові принципи проведення досліджень (аналіз літератури, аналіз системи, моделювання, абстрагування, конкретизації, ідеалізації, класифікації та узагальнення), фундаментальні положення системного підходу і управління проєктами.

Практичне значення отриманих результатів. Дана робота може слугувати базою для подальших досліджень в сфері автоматизації бізнес-процесів, зокрема в контексті впровадження систем онлайн-замовлень.

Результати роботи: проаналізовано методи оцінки впливу ІТ-проєкту на діяльність мереж кав'ярень; сформульовано проблемну область та визначено потреби користувачів в інформаційній системі; зроблено огляд літературних та інформаційних джерел щодо можливостей вирішення виявлених проблем та потреб користувачів; розроблено технічне завдання на розробку інформаційної системи; визначено функціональні вимоги до інформаційної системи; розроблено WBS схеми проєкту; представлено задачу з розробки інформаційної системи у математичному вигляді; проаналізовано задачі контролю та управління інформаційними системами; розроблено концептуальну модель бази даних проєкту; побудовано логічну модель бази даних проєкту; побудовано модель даних за методологією CRISP-DM.

ВСТУП

Актуальність дослідження. Мінливість навколишнього середовища завжди була одним із ключових факторів ризику функціонування підприємства. І чим більш комплексною є структура бізнес-процесів підприємства, тим більш вразливим є підприємство. Особливо це стосується підприємств закладів харчування в Україні. Діяльність яких, з однієї сторони, характеризується складністю та значною кількістю бізнес-процесів. З іншої сторони, функціонування закладів громадського харчування було ускладнене пандемією й військовим положенням.

Відповідно до вказаних причин, актуальним є автоматизація виробничих процесів й впровадження інформаційних технологій для адаптації підприємств ресторанної галузі до нових умов функціонування.

Питання сталого розвитку й особливостей функціонування закладів харчування розглядалися Балацькою Н., Давидовою О., Палеховою Л., Хзуєв К., Яцун Л. та ін. Шляхи оптимізації бізнес-процесів закладів громадського харчування шляхом впровадження інформаційних технологій є об'єктом дослідження Біян В., Брухлий Б., Вінтоняк С., Кісь Я., Клапчук В., Косаревним В., Лутай А., Оліфіровим О., Полстяної Н., Степовою С., Тарасенко І., Федусова К. та ін. Перспективи та можливості адаптації підприємств громадського харчування до умов пандемії та воєнних дій досліджувалися Балацькою Н., Блум Дж., Мегашіям М., Постовою В., Присакар І. та ін.

Актуальність проблематики, теоретичне та практичне значення обумовили вибір теми дослідження, його мету та зміст.

Мета дослідження полягає у створенні інформаційної системи для мережі закладів громадського харчування, а саме, для мережі кав'ярень.

Для досягнення поставленої мети були поставлені та вирішені наступні завдання:

- проаналізувати методи оцінки впливу ІТ-проєкту на діяльність мереж кав'ярень;
- сформулювати проблемну область та визначити потреби користувачів в інформаційній системі;
- зробити огляд літературних та інформаційних джерел щодо можливостей вирішення виявлених проблем та потреб користувачів;
- розробити технічне завдання на розробку інформаційної системи;
- визначити функціональні вимоги до інформаційної системи;
- розробити WBS схеми проєкту;
- представити задачу з розробки інформаційної системи у математичному вигляді;
- проаналізувати задачі контролю та управління інформаційними системами;
- розробити концептуальну модель бази даних проєкту;
- побудувати логічну модель бази даних проєкту;
- побудувати модель даних за методологією CRISP-DM.

Об'єктом дослідження є інформаційна система.

Предмет дослідження: методи управління проєктом створення інформаційної системи для мережі закладів громадського харчування, а саме, для мережі кав'ярень.

Методи дослідження включають загальнонаукові принципи проведення досліджень (аналіз літератури, аналіз системи, моделювання, абстрагування, конкретизації, ідеалізації, класифікації та узагальнення), фундаментальні положення системного підходу і управління проєктами.

Новизна отриманих результатів. Удосконалено систему онлайн-замовлень й впровадження ІТ-системи управління бізнес-процесами мережі кав'ярні. Вперше запропонована інтеграція системи замовлень зі службою доставки, зокрема запропоновано використання територіальної ознаки задля оптимізації маршруту й врегулювання навантаження окремих закладів мережі кав'ярень.

Практичне значення отриманих результатів. Дана робота може слугувати базою для подальших досліджень в сфері автоматизації бізнес-процесів, зокрема в контексті впровадження систем онлайн-замовлень.

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ Й ОГЛЯД ДІЯЛЬНОСТІ ТА ПОТРЕБ МЕРЕЖІ КАВ'ЯРЕНЬ

1.1. Аналіз методів оцінки впливу ІТ проєкту на діяльність мережі кав'ярень

Сьогодні важко уявити будь-яку бізнес сферу без зв'язку з інформаційними технологіями. Інформатизація процесів є не тільки вимушеною мірою реагування на світові трансформації, але й виступає джерелом забезпечення ефективності кожного окремого процесу, як й оптимізації функціонування бізнесу в цілому, забезпечуючи сталий розвиток, конкурентні переваги й можливість швидкого реагування на виклики середовища.

Особливої актуальності оптимізація процесів шляхом реалізації ІТ-проєктів набуває у сфері мережевого ресторанного бізнесу, якому властива наявність значних масивів даних, комплексність управління й вагомість людського фактору. Відповідно кожне мережеве підприємство усвідомлює необхідність впровадження ІТ-рішень. Однак, об'ємність та кількість бізнес процесів мережевого бізнесу підвищують ризики й ускладнюють реалізацію ІТ-проєктів, що свідчить про необхідність застосування системи методів оцінки впливу ІТ-проєкту на діяльність підприємства.

Існують різні підходи до визначення ефективності реалізації ІТ-проєктів. Дослідники розглядають ІТ-проєкт на рівні інвестиційних, що є цілком логічним, адже під час впровадження ІТ-рішень відбувається фінансування задля досягнення певної мети [3]. Вважається, що ІТ-проєкти більш ризиковані, оскільки стадія реалізації ІТ-рішення не є заключною й на цій стадії мета реалізації проєкту не є досягнутою [5]. З іншої сторони, в ІТ-проєктах можна встановити термін реалізації рішення, однак, не можна передбачити терміни досягнення мети. Варто теж відзначити, що є певні

труднощі при визначенні фіксованої мети. Але, не зважаючи на вищезазначене, є необхідність у встановленні критеріїв ефективності реалізації ІТ-рішення.

Дослідниками виділяється три основні групи показників з погляду на отримані ефекти:

1. Економічні ефекти, які обумовлені збільшенням економічних та фінансових показників діяльності підприємства (збільшення прибутку, обсягів виробництва тощо) [6]. В роботі кав'ярень очікувані економічні ефекти стандартні, як й для будь якого іншого підприємства, - дохід, чистий прибуток, рентабельність послуг та продажів товарів тощо.

2. Технічні ефекти, що пов'язані з безпосереднім функціонуванням окремих ділянок виробництва й відповідних процесів. Наприклад, швидкість виконання певних операцій, ефективність роботи систем, механізмів тощо. В контексті функціонування мережевих кав'ярень бажаним технічним ефектом може бути: кількість замовлень, швидкість опрацювання замовлень, кількість клієнтів, що обслуговується за певний час, та ін. [17].

3. Соціальні ефекти, зумовлені впливом діяльності підприємства на якість життя суспільства, розвиток країни, світу. З погляду на специфіку діяльності мережевих кав'ярень, можна відокремити наступні очікувані соціальні ефекти: задоволення базових фізичних потреб, створення комунікаційного середовища, робочих місць. Важливо звернути увагу на роль кав'ярень у працевлаштуванні населення. Саме кав'ярні та інші заклади ресторанної сфери стають першими місцями роботи для багатьох студентів, забезпечуючи здобуття практичного досвіду та доступ до фінансових можливостей [26].

На мій погляд, до цього переліку варто додати екологічний ефект, оскільки питання екології набуло значної актуальності сьогодні. Особливо це стосується підприємств ресторанної сфери, оскільки специфіка ресторанної діяльності

пов'язана з великою кількістю відходів, в тому числі фіскальні чеки, одноразовий посуд тощо.

Дані ефекти дозволяють зрозуміти раціональність реалізації проєкту за межами мікроекономічного рівня. Не зважаючи на важливість вказаних ефектів, які здебільшого нехтуються керівниками проєктів, важливим у оцінці ефективності реалізації проєкту є наявність критеріїв, які можна вимірювати, визначати динаміку й прогнозувати.

В цьому контексті варто розглянути наступні методи:

1. Фінансові (кількісні), що засновані на принципі оцінки вартості грошового потоку шляхом зведення вартості всіх виплат до певного моменту часу, до яких можна віднести: NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return), ROI (Return on Investment), Pay back (оцінка терміну повернення інвестицій), EVA (Economic Value Added) [11].

2. Якісні, що виступають доповнення до фінансових показників й допомагають визначити цінність процесів: TEI (Total Economic Impact, включаючи показники стійкості, переваг та гнучкості), BSC (Balanced Scorecard), KPI (Key Performance Indicator), TCO (Total Cost of Ownership) [5].

3. Вірогідні, побудовані на принципах статистичних та математичних моделей, покликаних визначити вірогідність виникнення ризиків: AIE (Applied Information Economics), ROV (Real Options Valuation) [3].

На рис. 1.1 наведено схематичний вигляд методів оцінки ефективності ІТ-проєктів.

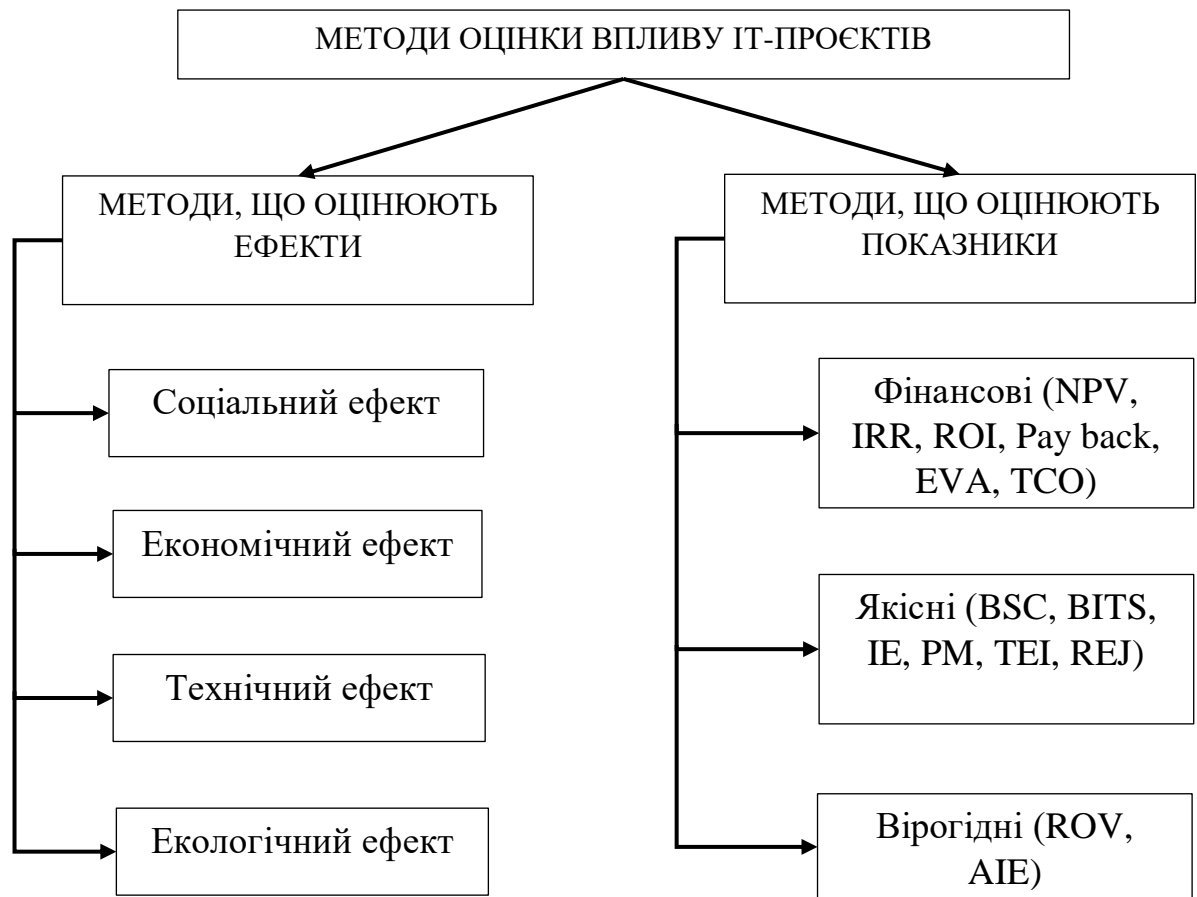


Рис. 1.1 Методи оцінки впливу ІТ-проектів

На мій погляд, обидві концепції є актуальними, надаючи можливість спрогнозувати бажаний ефект не тільки для підприємства, але й вплив підприємства крізь призму реалізації проекту на навколишнє середовище.

1.2. Формулювання проблемної області та визначення потреб користувачів в інформаційній системі

Питання автоматизації процесів роботи ресторанної галузі є об'єктом чисельних досліджень, автори яких відокремлюють наступні проблеми:

- 1) вимоги до якості сервісу;
- 2) швидкість обслуговування клієнтів;
- 3) високий ризик помилки при оформленні, обробці і передачі замовлення;

- 4) важкість контролю над усіма процесами;
- 5) необхідність чіткого обліку товарів, запасів, руху коштів;
- 6) потреба у централізованому впровадженні знижок та бонусів;
- 7) складність забезпечення безперервного моніторингу бізнес процесів.

Автори наголошують на необхідності оптимальної автоматизації процесів й вважають, що є пряма залежність від впровадження інформаційних технологій в організацію і ведення підприємств ресторанної сфери. Автоматизація забезпечує наступні переваги: підвищення ефективності виробничого процесу, безпеки, екологічності, економічності, якості регулювання, забезпечення інформаційного простору, контроль процесів тощо [1, 3, 5].

Вартий уваги термін «ресторанна автоматизація», під яким розуміється «будь-що: від використання автоматів для отримання завдань до використання роботів до приготування їжі», запропонований Постовою В. [16]

Постова В. занепокоєна негативним впливом пандемії та війни в Україні на ресторанну сферу й вона наголошує на необхідності тотальної автоматизації ресторанної сфери з залученням роботизації [16]. Авторка досліджує проблеми ресторанної галузі, такі як: відсутність достатньої інформації щодо товарообороту, специфіки меню та послуг, товарний запас, які призводять до втрати грошей прямо з каси, недоотримання прибутку, надмірного й неефективного перерозподілу ресурсів та капіталу, низька швидкість обслуговування [16]. Вказані проблеми є критичними за обсягами й становлять суттєву загрозу функціонуванню ресторанних закладів, зокрема мереж кав'ярень. Хоча за прогнозами авторки реалізація ІТ-проектів надасть бажаний результат й призведе до зниження потреби у персоналі, забезпечуючи стабілізацію хаотичності процесів, зниження потреби у персоналі означає зменшення робочих місць й може становити загрозу стабільності суспільства [16]. Як зазначалося вище, на мій погляд важливо враховувати не тільки позитивні ефекти для підприємства, але й вплив на суспільство, економіку й добробут країни.

Варто звернути увагу, що мережеві кав'ярні входять в групу підвищеного ризику, що пов'язано з наступним: 1) асортимент кав'ярень значно менший ніж у ресторанів, що обмежує попит й джерела прибутку; 2) кав'ярні мають соціальний характер, що свідчить про наявність позитивного ефекту на соціум, однак, з іншого боку, вказує на підвищену вразливість в умовах пандемії та воєнного стану, які змушують заклади переходити в сферу онлайн замовлень [17].

Отже, вважаю за необхідне розробку системи онлайн замовлень, яка:

1) буде являти собою єдиний онлайн інформаційний простір для всіх закладів мережі кав'ярень;

2) дозволяти отримувати замовлення онлайн й передавати у заклад, який буде обиратися за критеріями:

а) можливість виконання замовлення,

б) відстань до клієнта;

3) надасть можливість ефективного та раціонального розподілу навантаження між закладами;

4) підвищить швидкість обробки замовлень;

5) забезпечить залучення додаткових клієнтів,

6) забезпечить можливість бронювання й використання онлайн меню.

1.3. Огляд літературних та інформаційних джерел щодо можливостей вирішення виявлених проблем та потреб користувачів

Вирішенню проблем підприємств ресторанної галузі шляхом автоматизації та впровадження інноваційних технологічних рішень присвячені праці С. Вінтоняк [3], Гужви [4], Давидової [6], Л. Дубчак [7], Л. Чупрова [3], В. Косарева [9], раціональність та ефективність автоматизації розглядають С. Степова [19], А. Когут [19], О. Оліфіров [13], А. Лутай [13] та К. Федусова [21].

Популярними системами автоматизації на ринку є: «D2 System» [33], «Conecto» [34], «Проза: Ресторан» [35], «HOREKER» [36]. Вказані системи дозволяють автоматизувати роботу з масивами інформації.

На думку Прискар І. автоматизація ресторанного бізнесу є вимогою сучасності. Авторка також наголошує на позитивних результатах впровадження програмних комплексів з управління базами даних, що дозволили вести облік в єдиній інформаційній базі, приймати рішення на підставі прозорої інформації, підвищити якість та швидкість сервісу, лояльність клієнтів [17].

Питанню використання електронного меню присвячені програмні комплекси: eMenu [37], SmartMenu [38], Profit.Menu [39].

Системи онлайн замовлень можна представити у вигляді таких категорій:

- 1) системи онлайн замовлень, які надають послуги з обробки замовлень;
- 2) системи онлайн замовлень, реалізовані через інтерфейс сайтів закладів ресторанної сфери,
- 3) веб-додатки для замовлення їжі з ресторанів,
- 4) програмні комплекси для POS терміналів.

Методології управління замовленнями представлені наступними варіантами: SCRUM [40], KANBAN [41], RUB [42], Waterfall [43].

1.4. Постановка задачі дослідження, формулювання технічного завдання на розробку інформаційної системи у вигляді паспорту проєкту

Завдання дослідження полягає у забезпеченні єдиного інформаційного простору для кожного закладу з мережі кав'ярень, що дозволить централізовано отримувати, обробляти та виконувати замовлення, оперативним чином обслуговувати клієнтів й здійснювати доставку.

Основні цілі розробки інформаційної системи представлені у вигляді дерева цілей на рис. 1.2.



Рис. 1.2 Дерево цілей проекту

Також невід’ємною частиною кожного проекту є його життєвий цикл, який складається з восьми етапів:

- 1) визначення;
- 2) організація;
- 3) управління якістю;
- 4) формування проєктної команди;
- 5) планування;
- 6) управління виконаннями;
- 7) відслідковування;
- 8) завершення.

Повний життєвий цикл проєкта представлений в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Життєвий цикл проєкту

Назва життєвого циклу	Цілі та задачі	Основні роботи
Визначення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення ідеї проєкту 2. Визначення мети проєкту 3. Визначення концепції проєкту 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Розробка ідеї, мети та концепції проєкту 2. Аналіз вимог зацікавлених сторін 3. Створення паспорту проєкту
Організація	<ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення структури команди проєкту 2. Пошук фінансування проєкту 3. Визначення контрольних точок (віх) проєкту 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Розробка структури команди, їхніх обов'язків та комунікації 2. Планування прибутків, пошук інвесторів для проєкту 3. Створення плану проєкту 4. Написання контрольних точок (віх) проєкту
Управління якістю	Визначення усіх вимог для проєкту	Визначення вимог для інформаційної системи, для членів команди та для процесів управління

Формування команди	Набір команди	Найм команди проєкту та підписання з ними контрактів
Планування	Створення календарного плану	Створення детального календарного плану проєкту
Управління виконанням	Розробка додатка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Розробка дизайну додатка 2. Розробка серверної частини додатка 3. Розробка клієнтської частини додатка
Відслідковування	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль виконання проєкту відповідно до вимог 2. Тестування 3. Випуск додатка 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведення фокус-груп 2. Тестування додатка 3. Усунення виявлених помилок у додатку 4. Збір даних роботи додатка 5. Внесення змін згідно з відгуками користувачів 6. Випуск альфа версії додатка 7. Випуск фінальної версії додатка

Завершення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведення аналізу роботи 2. Закриття контрактів та фінансових питань 3. Закриття проєкту 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проведення аналізу роботи та оцінка результатів проєкту 2. Отримання відгуків від користувачів, їхній аналіз та опрацювання 3. Закриття всіх фінансових питань 4. Закриття контрактів 5. Розпуск команди проєкту 6. Написання фінальних звітів 7. Підведення загальних висновків 8. Закриття проєкту
------------	--	--

Контрольні точки (віхи) проєкту представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Віхи проєкту

Календарна дата	Назва події (віха)
08.01.2024	Початок розробки концепції проєкту, створення контрактів із замовником
10.01.2024	Створення команди проєкту та найм працівників

12.01.2024	Початок планування проєкту
15.01.2024	Початок пошуку інвесторів
17.01.2024	Визначення всіх вимог до проєкту, написання технічного завдання
22.01.2024	Початок підготовчих робіт та збір необхідної інформації
29.01.2024	Початок розробки дизайну
12.02.2024	Початок розробки клієнтської частини додатку
04.03.2024	Початок розробки серверної частини додатку
01.04.2024	Завершення дизайну додатку, проведення фокус-групи
22.04.2024	Проміжний контроль серверної та клієнтської частин додатку
05.08.2024	Завершення розробки додатку

06.09.2024	Початок тестування додатку
07.10.2024	Внесення змін та усунення помилок
18.10.2024	Навчання персоналу закладів громадського харчування роботі з інформаційною системою
28.10.2024	Випуск альфа версії, аналіз результатів, проведення фокус-групи, залучення перших користувачів
18.11.2024	Початок збору даних роботи додатку та внесення змін згідно з оцінками користувачів
09.12.2024	Офіційний реліз додатку, налаштування технічної підтримки
16.12.2024	Контроль та аналіз роботи додатку
27.12.2024	Закриття проєкту

Отже, тривалість усього проєкту становить дванадцять місяців або 51 тиждень.

Вимоги щодо організації ІТ проєкту відносно досягнення цілей представлені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Вимоги щодо організації проєкту відносно досягнення цілей

Результат	Вимоги
Сформовано команду проєкту	<p>Досвід роботи усіх членів команди знаходиться на достатньому рівні, а також усі працівники мають відповідну кваліфікацію для ефективного виконання своїх посадових задач та обов'язків у роботі над проєктом.</p> <p>Усі співробітники офіційно працевлаштовані та з ними укладено відповідні договори</p>
Команда забезпечена всіма необхідними умовами для ефективної роботи	<p>Усі працівники дали підтвердження того, що в них є всі необхідні умови для повноцінної роботи.</p> <p>Усі необхідні ліцензії для хмарних середовищ та програмного забезпечення куплені вчасно та на весь термін роботи над проєктом.</p> <p>Технічна апаратура всіх співробітників справна та покриває всі технічні потреби для ефективної роботи</p>

Виділено фінанси для роботи проєктної команди	Заробітна плата всіх членів команди відповідає актуальній ринковій вартості необхідних послуг, а також виплачується вчасно та у розмірі який був вказаний у контрактах. Фінансування команди передбачено на весь час роботи над проєктом
Проведено аналіз ризиків	Визначено всі можливі ризики проєкту, проведено їх аналіз та оцінювання наслідків від їх реалізації, а також розроблено план дій уникнення ризикових подій або зменшення їх наслідків. Виконується систематична перевірка та моніторинг наявності даних ризиків і виконання плану дій, розробленого при аналізі ризиків
Проведені фокус-групи та контроль етапів виконання роботи	Усі фокус-групи проведені у запланований час. Контроль усіх проміжних та кінцевого етапів роботи здійснені вчасно
Зроблено всі необхідні документи	Протягом усіх етапів проєкту було складено всі необхідні документи та збережено їх для майбутньої підтримки
Проведено співпрацю з усіма зацікавленими сторонами	Систематично проведено наради з усіма зацікавленими сторонами та залучено їх до роботи над проєктом

Тепер можемо приступити до ідентифікації ризиків. Нижче наведена таблиця 1.4 з ризиковими подіями та їхніми силою впливу та керованістю.

Табл. 1.4

Ідентифікація ризиків

№	Тип ризику	Ризикова подія	Сила впливу	Керованість
1	Програмні ризики	Зміни вимог до програмного забезпечення від замовника під час розробки	Висока	Середня
2		Поява програмних помилок або багів під час тестування, які вимагають негайного виправлення	Висока	Середня
3		Незрозумілість деяких технологій або інструментів у команди розробників, що може вплинути на швидкість розробки	Середня	Низька
4		Невеликі недоліки в інтерфейсі користувача, які можуть бути виправлені пізніше	Низька	Низька
5	Апаратні ризики	Невідповідність апаратного обладнання технічним вимогам	Висока	Висока
6		Затримки у поставці важливого апаратного обладнання	Висока	Середня
7		Проблеми з розширенням обсягу зберігання даних	Середня	Висока
8		Відключення електроенергії	Висока	Низька
9	Внутрішні ризики проекту (команда)	Відсутність ключового члена команди через відхід або нездужання	Висока	Середня
10		Перебіжки між проектами, що впливають на доступність команди	Середня	Середня
11		Суттєві зміни в складі команди без попереднього планування	Висока	Висока
12		Планована зміна ролей та обов'язків у команді	Середня	Висока
13	Зовнішні (оточення)	Місцеві події, такі як тимчасові дорожні роботи	Низька	Низька
14		Зміни в законодавстві щодо громадського харчування	Середня	Низька
15		Поширення військових дій в непрямій близькості	Висока	Низька
16		Суттєві зміни в політичному середовищі, що впливають на діяльність галузі	Висока	Низька
17	Форс мажори	Природні катастрофи, такі як повіні або землетруси, які можуть знищити апаратне обладнання або заклади громадського харчування	Висока	Низька
18		Суттєві зміни у світових ринкових умовах, які впливають на постачання сировини та інгредієнтів для готування	Висока	Низька
19		Серйозна епідемія чи пандемія	Висока	Низька
20		Страйки або соціальні заворушення, які можуть вплинути на роботу закладів	Середня	Низька
21	Ризики кібербезпеки	Кібератаки на інформаційну систему, що можуть призвести до витоку конфіденційної інформації або втрати даних користувачів	Висока	Низька
22		Застосунки та програми з відомими вразливостями, які можуть бути використані зловмисниками	Висока	Низька
23		Відмова відслідковування заходів забезпечення кібербезпеки, що може призвести до несанкціонованого доступу	Висока	Низька
24		Спроби фішингу або соціальної інженерії серед членів команди або користувачів системи	Середня	Низька

Після того, як ризики були ідентифіковані, можна провести їхні якісні та кількісні оцінки за такими критеріями:

- затримки у часі;
- фінансові втрати;

- імовірність;
- частота.

При чому, якісні оцінки будуть визначатися за відповідною квазі-кількісною оцінкою (табл. 1.5).

Табл. 1.5

Якісна оцінка ризиків

Проста якісна оцінка	Деталізована якісна оцінка	Шифр оцінки	Відповідна квазі-кількісна оцінка
	Відсутній	немає	0
Низький	Низько-низький	НН	1
	Низько-середній	НС	2
	Низько-високий	НВ	3
Середній	Середньо-низький	СН	4
	Середньо-середній	СС	5
	Середньо-високий	СВ	6
Високий	Високо-низький	ВН	7
	Високо-середній	ВС	8
	Високо-високий	ВВ	9
	Катастрофічний	К	10

У результаті знайдемо важливість ризику, перемноживши кількісні оцінки за фінансовими витратами та ймовірністю. Далі відсортуємо всі ризикові події за важливістю. Результат оцінки ризиків представлені в таблиці 1.6.

Оцінювання ризиків

№	Ризикова подія	Затримки у часі		Фінансові втрати		Ймовірність		Частота (за проект)		Важливість ризику (компл. показник)
		Якіс. оц.	Кільк. оц.	Якіс. оц.	Кільк. оц.	Якіс. оц.	Кільк. оц.	Якіс. оц.	Кільк. оц.	Якіс. оц.
		1	Серйозна епідемія чи пандемія	ВВ	9	ВВ	9	ВС	8	СВ
2	Відключення електроенергії	ВВ	9	ВВ	9	ВС	8	СВ	6	72
3	Невідповідність апаратного обладнання технічним вимогам	ВС	8	ВВ	9	ВН	7	СН	4	63
4	Природні катастрофи, такі як повіні або землетруси, які можуть знищити апаратне обладнання або заклади громадського харчування	ВВ	9	ВВ	8	ВН	7	ВН	7	56
5	Поява програмних помилок або багів під час тестування, які вимагають негайного виправлення	ВВ	9	ВС	8	ВН	7	СС	5	56
6	Затримки у поставці важливого апаратного обладнання	ВВ	9	ВС	8	ВН	7	СС	5	56
7	Відсутність ключового члена команди через відхід або нездужання	ВВ	9	ВН	7	ВС	8	СС	5	56
8	Суттєві зміни в політичному середовищі, що впливають на діяльність галузі	ВВ	9	ВС	8	ВН	7	СС	5	56
9	Кібератаки на інформаційну систему, що можуть призвести до витоку конфіденційної інформації або втрати даних користувачів	ВВ	9	ВС	8	ВН	7	СС	5	56
10	Суттєві зміни у світових ринкових умовах, які впливають на постачання сировини та інгредієнтів для	ВС	8	ВВ	9	СВ	6	СН	4	54
11	Відмова відслідковування заходів забезпечення кібербезпеки, що може призвести до несанкціонованого доступу	ВН	7	СВ	6	ВС	8	СН	4	48
12	Зміни вимог до програмного забезпечення від замовника під час розробки	ВС	8	ВН	7	СВ	6	СН	4	42
13	Суттєві зміни в складі команди без попереднього планування	ВС	8	СВ	6	ВН	7	СС	5	42
14	Застосунок та програми з відомими вразливостями, які можуть бути використані зловмисниками	ВС	8	ВН	7	СВ	6	СН	4	42
15	Спроби фішингу або соціальної інженерії серед членів команди або користувачів системи	СВ	6	СС	5	ВН	7	НВ	3	35
16	Незрозумілість деяких технологій або інструментів у команди розробників, що може вплинути на швидкість розробки	ВН	7	СВ	6	СС	5	НВ	3	30
17	Проблеми з розширенням обсягу зберігання даних	ВН	7	СВ	6	СС	5	НВ	3	30
18	Перебіжки між проектами, що впливають на доступність команди	СВ	6	СС	5	СВ	6	СН	4	30
19	Страйки або соціальні заворушення, які можуть вплинути на роботу закладів	ВН	7	СВ	6	СС	5	НВ	3	30
20	Зміни в законодавстві щодо громадського харчування	ВН	7	СВ	6	СС	5	СН	4	30
21	Поширення військових дій в непрямій близькості	К	10	ВВ	9	НВ	3	НС	2	27
22	Планована зміна ролей та обов'язків у команді	СВ	6	СС	5	СН	4	НВ	3	20
23	Невеликі недоліки в інтерфейсі користувача, які можуть бути виправлені пізніше	СН	4	НВ	3	СН	4	НС	2	12
24	Місцеві події, такі як тимчасові дорожні роботи	СН	4	НВ	3	СН	4	НС	2	12

Отже, як можна побачити в таблиці, найбільш важливими ризиками з максимальними оцінками є:

- серйозна пандемія чи епідемія;
- відключення електроенергії;
- невідповідність апаратного обладнання технічним вимогам.

Тепер варто розробити протиризикові заходи (ПРЗ). Результат розробки представлений в таблиці 1.7.

Табл. 1.7

Розробка протиризикових заходів (ПРЗ)

№	Ризикова подія	ПРЗ 1	Симптом (рання ознака)	ПРЗ 2	ПРЗ 3
		профілактика		при симптомі	при проблемі
1	Серйозна епідемія чи пандемія	Перевірка та впровадження необхідних санітарних і гігієнічних заходів в робочому середовищі, забезпечення співпраці з медичними установами та отримання необхідних консультацій	Збільшення кількості випадків захворювання серед працівників, користувачів системи або людей в інших країнах	Негайно ізолювати захворілих або тих, хто має симптоми, дотримуватися рекомендацій медичних фахівців та владних органів, підготуватися до віддаленого режиму роботи	Зупинити фізичний доступ до робочих приміщень та перейти на режим роботи з віддаленого доступу, здійснювати посилений моніторинг стану здоров'я працівників та користувачів
2	Відключення електроенергії	Розробка та впровадження плану надзвичайних ситуацій для забезпечення безперервності роботи при відключенні електроенергії, встановлення резервних джерел живлення та джерел альтернативної енергії	Втрата електроенергії в інших містах та районах	Активувати резервні джерела живлення та альтернативні джерела енергії	Запустити робочий план для роботи без електроенергії, забезпечити роботу критичних систем і обладнання на акумуляторних джерелах живлення, підготувати команду до можливості тривалого відключення електроенергії і забезпечити безпеку працівників
3	Невідповідність апаратного обладнання технічним вимогам	Провести обов'язкову перевірку апаратного обладнання перед впровадженням	Виявлення відхилень або несправностей в роботі апаратного обладнання, що не відповідає технічним вимогам	Зупинити використання несправного обладнання, запустити процедуру відновлення та ремонту апаратного обладнання	Виправити несправності або замінити апаратне обладнання, яке не відповідає технічним вимогам, провести перевірку всього обладнання та оновити його за необхідності для попередження подібних проблем у майбутньому

Паспорт проекту представлений у табл. 1.8.

Таблиця 1.8

Паспорт проекту по реалізації ІТ-проекту для мережі кав'ярень

Основна ціль проекту	Створення єдиної системи онлайн замовлень для мережі кав'ярень
Тривалість проекту	12 місяців
Фази проекту	<ol style="list-style-type: none">1. Визначення2. Організація3. Управління якістю4. Формування проектної команди5. Планування6. Управління виконаннями7. Відслідковування8. Завершення.
Стратегія впровадження	<ol style="list-style-type: none">1. Забезпечення роботи онлайн платформи2. Оснащення кожного закладу мережі кав'ярень технічними засобами для опрацювання замовлень3. Тестування навантаження на систему й заклади мережі кав'ярень4. Проведення аналізу функціонування5. Виявлення недоліків та шляхів покращення6. Виправлення недоліків
Необхідні ресурси проекту	<ol style="list-style-type: none">1. Інформаційне забезпечення зі сторони мереж кав'ярень2. Команда програмістів3. Програмні компоненти

Організаційна структура проєкту і функціональні ролі	<ul style="list-style-type: none"> - Керівник проєкту (Аналіз та прийняття рішень, узгодження з замовником) - Виконавець проєкту (Розподіл ресурсів, аналіз, звітність) - Плановики (Розробка ТЗ, планів робіт) - Виробництво (Команда програмістів)
Реалізація	<ol style="list-style-type: none"> 1. Створення ТЗ 2. Створення команди програмістів 3. Збір даних 4. Розподіл відповідальності та сфер впливу
Заключне тестування	Через 10 місяців від старту проєкту
Експлуатація та підтримка	<ul style="list-style-type: none"> - Перевірка 1 раз на два тижні перші півроку - Перевірка 1 раз на місяць надалі
Можливі ризики	<ul style="list-style-type: none"> - Збільшення термінів реалізації проєкту - Епідемія чи пандемія - Відключення електроенергії - Невідповідність обладнання технічним вимогам - Непередбачені витрати, пов'язані з тестуванням й вдосконаленням проєкту
Управління змінами проєкту	<ul style="list-style-type: none"> - Розробка метрик контролю якості - Аналіз відповідності - За необхідності - складання плану змін з обґрунтуванням - Складання ТЗ - Внесення змін до проєкту

Важливими вимогами до створення онлайн системи замовлень з доставкою є також наступні:

- 1) безперервний доступ для користувачів ПК, планшетів та мобільних телефонів з урахуванням особливостей операційної системи;
- 2) легкість внесення корективів в бази даних, в тому числі зміни меню кав'ярні, створення акційних пропозицій тощо;
- 3) інтуїтивно зрозумілий інтерфейс як для клієнтів кав'ярні, так й для обслуговуючого персоналу.

Окрема увага приділяється продуктивності, стабільності та швидкості функціонування системи.

1.5 Розробка WBS схем проєкту

Спочатку розробимо WBS схему по процесах. Схема по процесах WBS використовується для розділення великого та складного проєкту на менші, більш керуючі частини, які називаються робочими пакетами. Завдяки цій структурі легше керувати та контролювати весь процес, включаючи детальний розклад завдань, визначення обсягу робіт, оптимізацію розподілу ресурсів, оцінку та контроль вартості, управління ризиками, контроль якості виконання робіт і оптимізацію комунікації між командою та стейкхолдерами.

Ідентифікація робочих пакетів у WBS сприяє аналізу та управлінню ризиками та створює систематизовану структуру для комунікації внутрішньої та зовнішньої. Кожен етап має свій обсяг і вартість, що полегшує контроль якості виконання робіт і оцінку відповідності результатів стандартам і вимогам.

В цілому, WBS процесна схема є ефективним інструментом для структуризації та управління проєктом, що дозволяє ефективно координувати всі етапи роботи та досягати цілей.

WBS схема по процесах представлена на рис. 1.3

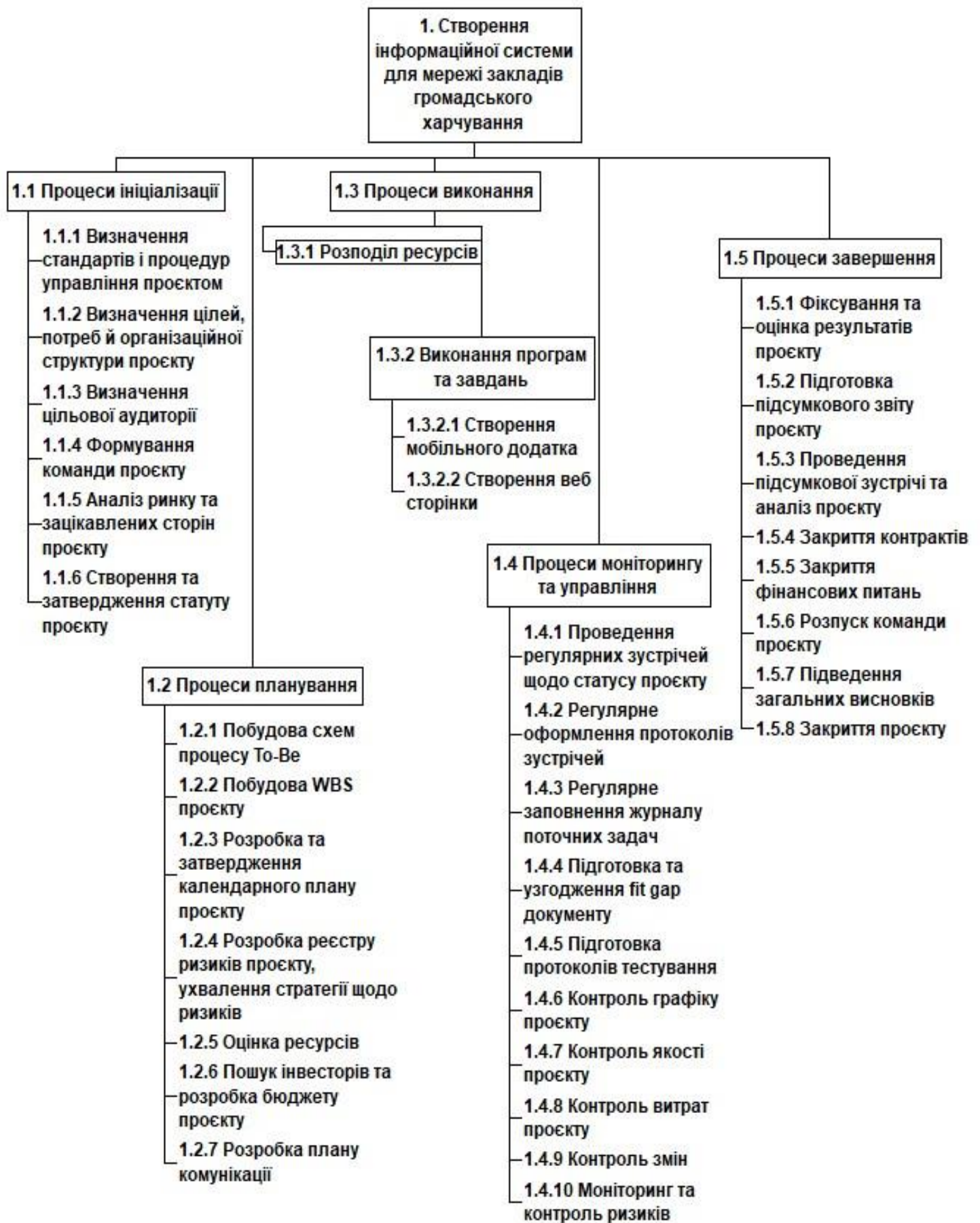


Рис. 1.3 WBS схема по процесах

Після цього розробимо WBS схему по продуктах.

WBS схема по продуктах спрямована на поділ проекту на робочі пакети, які визначають конкретні продукти чи результати. Основна мета полягає в тому, щоб систематизувати завдання та визначити обсяг роботи, необхідної для створення конкретних продуктів.

WBS по продуктах дозволяє зосередитися на виробленні конкретних продуктів, детально розкласти завдання та контролювати виробництво кожного окремого продукту. Кожен робочий пакет описує конкретний результат чи продукт, який має бути створений, що полегшує чітке визначення очікуваних вихідних результатів.

Відображення всіх продуктів проекту, відділення від процесів і контроль якості на рівні продукту є характеристиками WBS по продуктах. Вона дозволяє ефективно контролювати якість кожного виготовленого продукту окремо та визначати всі необхідні елементи для завершення проекту.

Для проектів, де важливий акцент робиться на конкретних виготовленнях чи результатах, WBS-схема продуктів є ідеальним інструментом. Вона дозволяє здійснити повний і деталізований розгляд усіх елементів проекту, пов'язаних із виробництвом продукту. Ця структура полегшує аналіз, контроль і керування кожним етапом виготовлення продукту. Це сприяє успішному завершенню проекту та досягненню встановлених цілей.

Головними продуктами даного проекту є:

- мобільний додаток;
- веб сторінка.

Проте окрім цього варто також додати гілку "Управління проектом", оскільки це також є невід'ємною частиною проекту.

WBS схема по продуктах представлена на рис. 1.4.

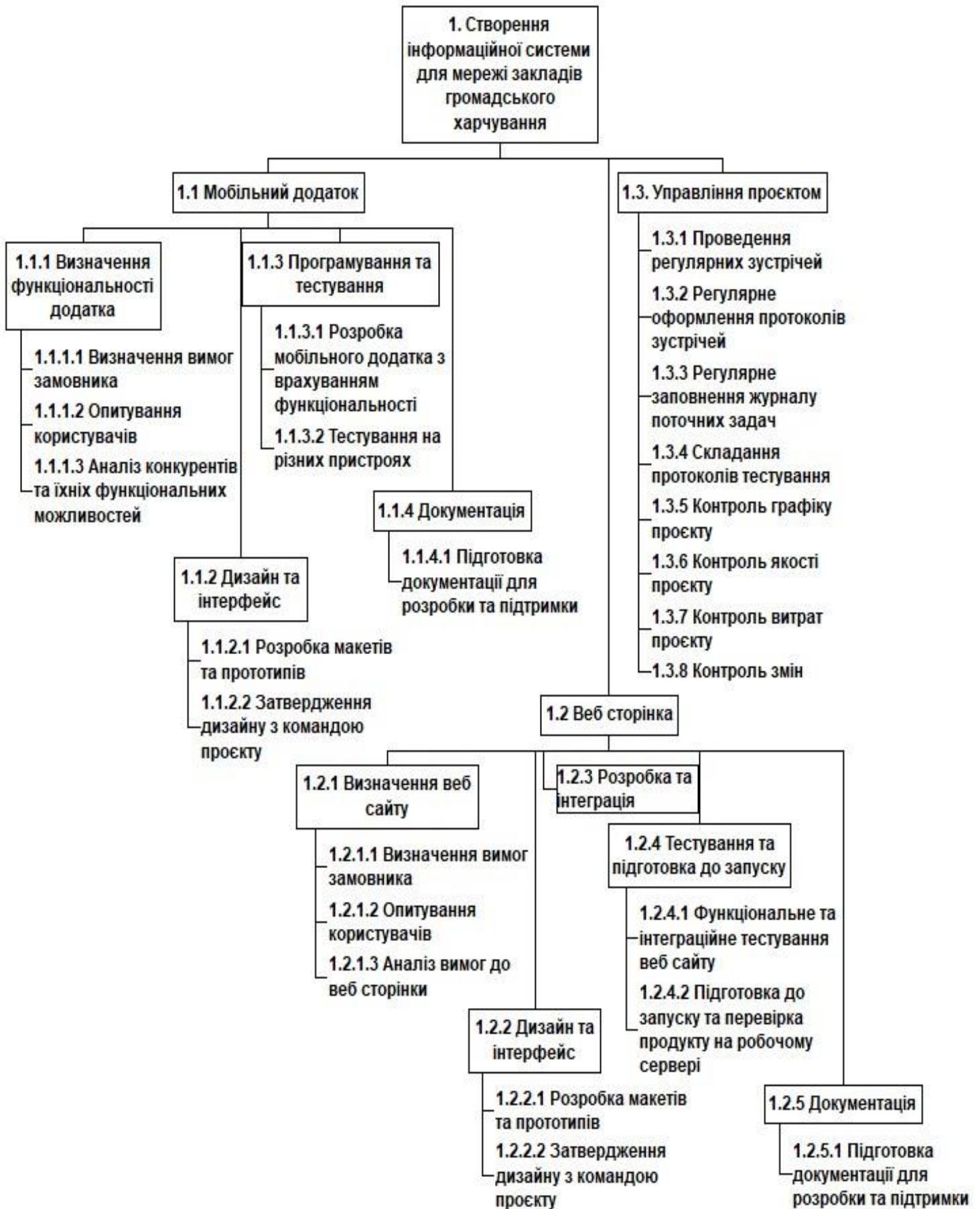


Рис 1.4. WBS схема по продуктах

Наступним етапом є побудова WBS схеми по фазам проєкту. Ця схема є сильним інструментом для ефективного управління проєктом та його реалізації, оскільки завдяки їй відбувається розділення на логічні та керовані частини.

Основними фазами є:

- 1) Підготовка проєкту
- 2) Концептуальне проєктування
- 3) Реалізація
- 4) Тестування
- 5) Підготовка до експлуатації
- 6) Експлуатація
- 7) Формування пакетної пропозиції
- 8) Завершення

На рис. 1.5 представлена фаза "Підготовка проєкту". Ця фаза є дуже важливою в усьому проєкті, оскільки саме під час цієї фази визначається подальший план роботи над проєктом. Ця фаза є фундаментом для подальшого створення інформаційної системи та забезпечує ефективну реалізацію та досягнення поставлених цілей.

Фаза "Підготовка проєкту" включає в себе активну взаємодію із замовником та усіма іншими зацікавленими сторонами, оскільки в самому початку роботи над проєктом дуже важливо максимально точно визначити очікування та вимоги до інформаційної системи задля успішного створення проєкту.

Окрім цього, на етапі підготовки проєкту встановлюються всі необхідні механізми звітності та проводиться повний аналіз усіх аспектів та факторів, які можуть так чи інакше вплинути на проєкт і успішне виконання поставлених задач.

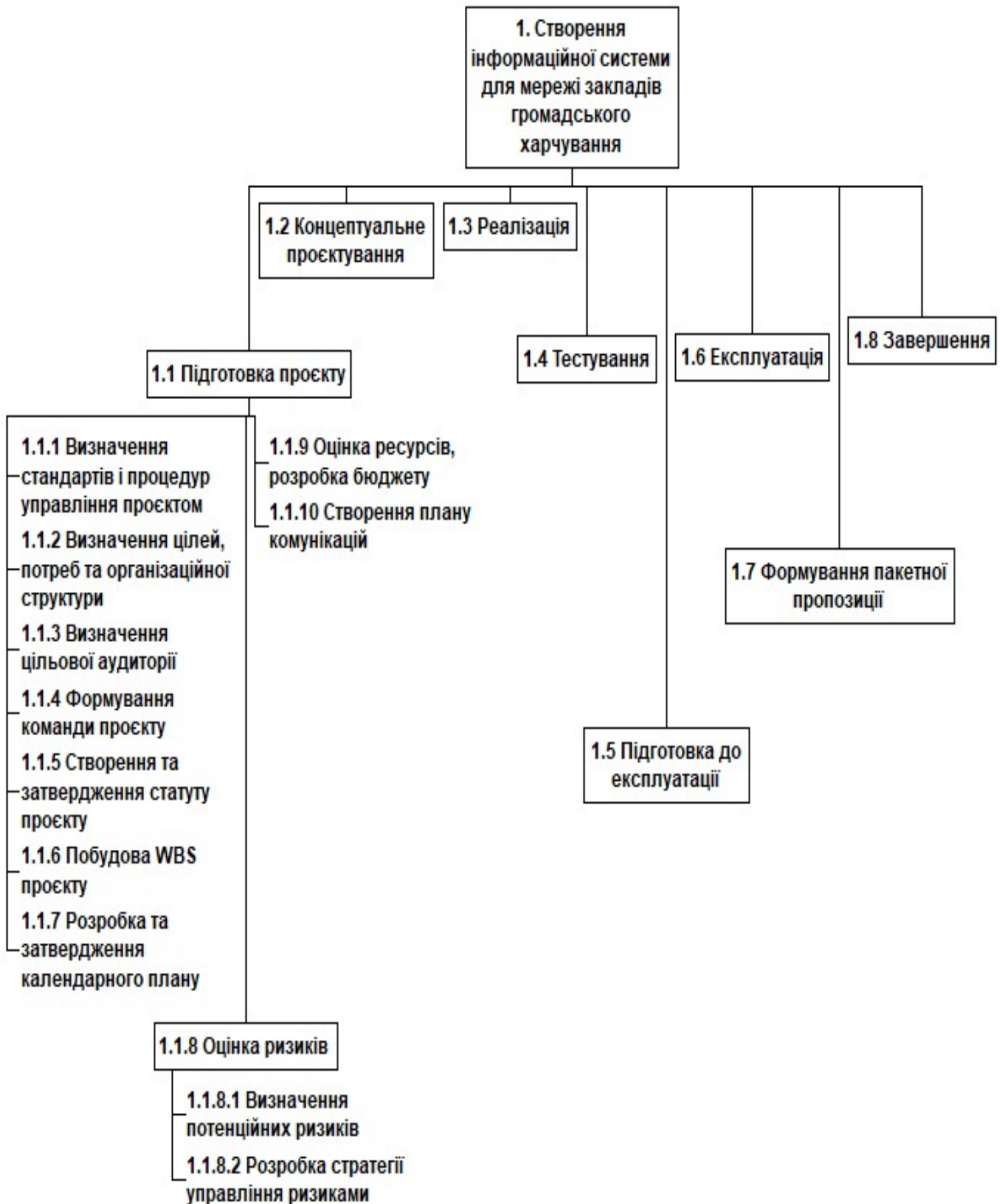


Рис. 1.5 WBS фази "Підготовка проєкту"

Наступною фазою є "Концептуальне проектування", WBS схема якої зображена на рис. 1.6.

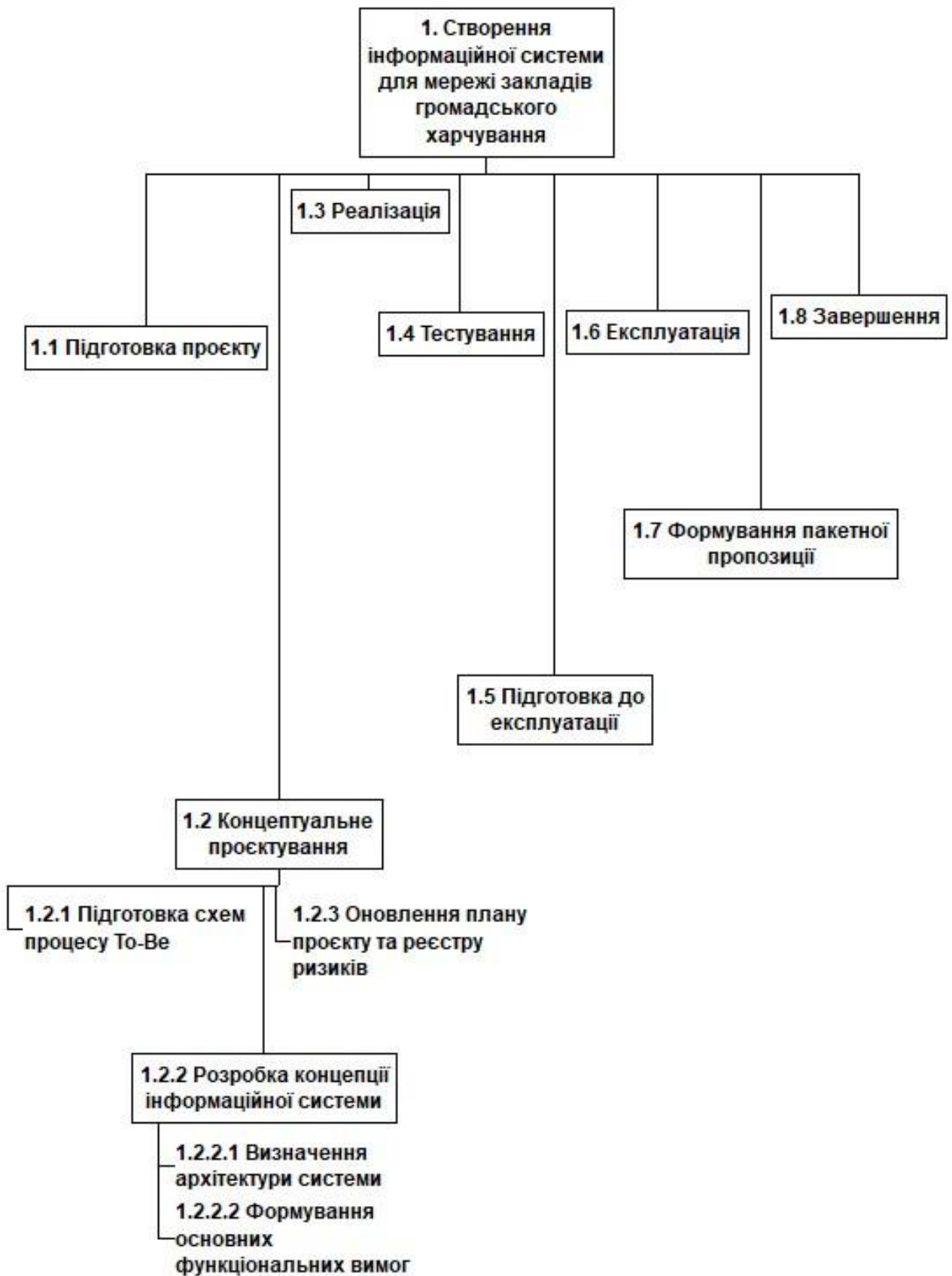


Рис. 1.6 WBS фази "Концептуальне проектування"

Важливою частиною процесу розробки проекту є етап концептуального проектування. Перш за все, це дозволяє команді проекту розділити основні концепції та ідеї, які лежать в основі завдань проекту. Це визначає стратегічні цілі та перспективи проекту, а також його обґрунтування та виправдання.

На цьому етапі також робиться акцент на оцінці технічної життєздатності проекту. Вирішення цих проблем на ранніх стадіях проекту дозволяє запобігти потенційним проблемам і забезпечити ефективну реалізацію проекту.

Фаза "Концептуальне проектування" включає вивчення та оцінку потенційних альтернатив. Це дає команді проекту можливість вибрати найкращий спосіб досягти своїх цілей.

На цьому етапі також створюється перший комплексний план проекту. Визначення основних етапів і зв'язків між ними є частиною, яка надає структуру та порядок виконання робіт.

Наступною йде фаза "Реалізація", яка є надважливою в кожному проекті, тому що саме під час цієї фази виконується більша частина запланованих робіт. Проводиться розробка дизайну, клієнтської частини й адміністраторської частини.

На цьому етапі контроль і моніторинг є критично важливими для швидкого виявлення потенційних проблем і вирішення їх, перш ніж вони можуть вплинути на прогрес проекту. Важливо також співпрацювати з командою проекту, щоб вирішити проблеми та уточнити деталі.

На фазі реалізації управління ресурсами включає оптимальне розподілення та використання бюджету, трудових та інших ресурсів, щоб гарантувати виконання плану та стандартів якості.

WBS фази "Реалізація" представлена на рис. 1.7.

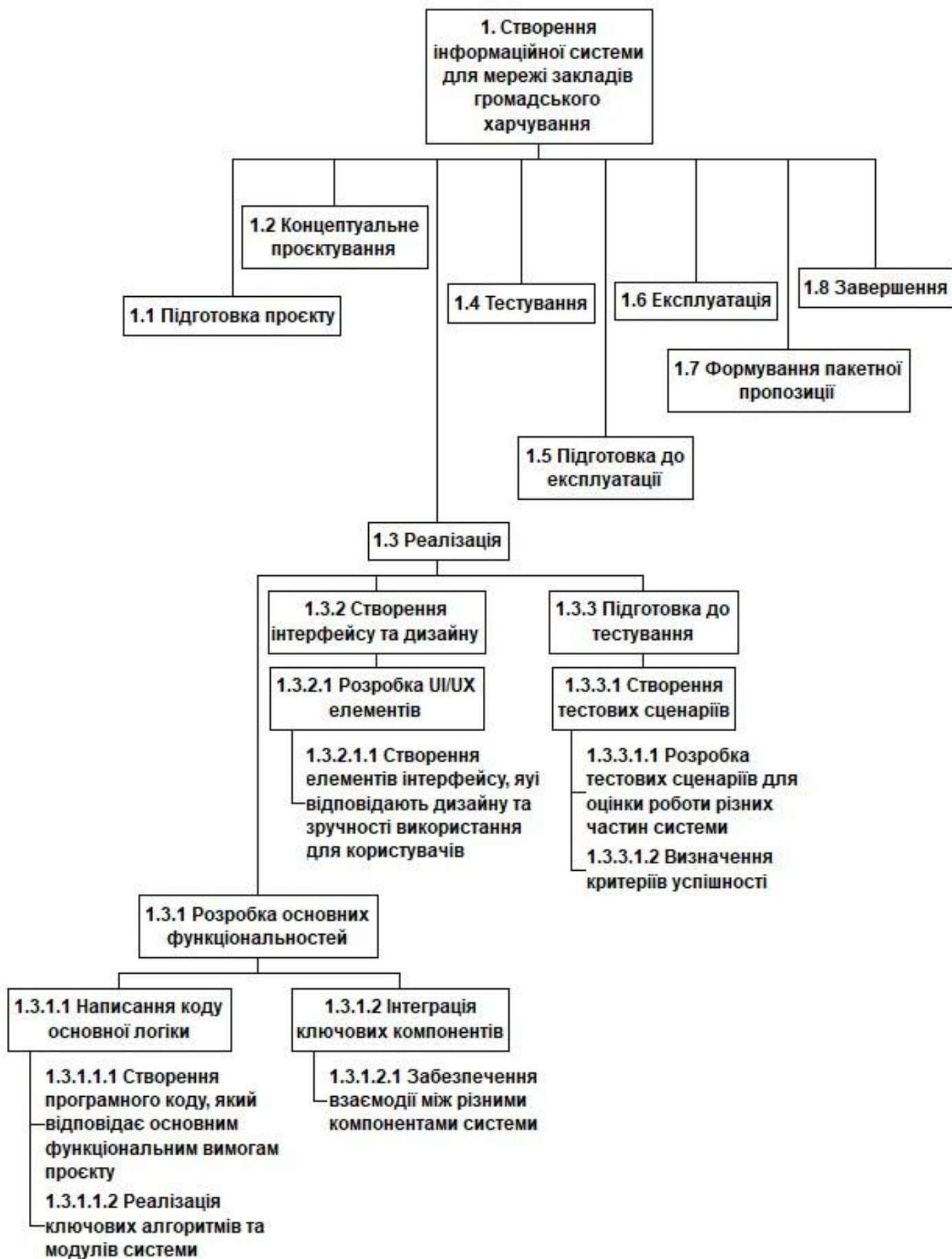


Рис. 1.7 WBS фази "Реалізація"

Наступною фазою є тестування. Основною метою цієї фази є визначення, наскільки продукт відповідає встановленим вимогам, а також виявлення та усунення потенційних помилок. Мета тестування полягає в тому, щоб переконатися, що продукти є надійними та стійкими в реальних умовах використання.

На цьому етапі також потрібно виявити та зареєструвати всі потенційні дефекти або невідповідності функціоналу продукту. Оцінка відповідності вимогам гарантує, що продукт, який було розроблено, відповідає певним технічним і функціональним стандартам. Крім того, мета тестування полягає в тому, щоб переконатися, що продукт працює належним чином і відповідає очікуванням користувачів.

Забезпечення безпеки та стабільності продукту в реальних умовах використання є також однією з основних цілей тестування. Це запобігає потенційним проблемам і гарантує безперебійну експлуатацію продукту. Таким чином, етап «тестування» вважається важливим для забезпечення високої якості та ефективності розробленого продукту.

Фаза тестування також дозволяє оцінити готовність продукту до впровадження в реальне середовище. Перевірка його міцності, надійності та відповідності функціональності сприяє ефективній експлуатації.

Тестування охоплює не лише технічні аспекти, але й взаємодію з користувачами, щоб отримати їхні відгуки, щоб визначити потенційні вдосконалення та додаткові потреби.

Загалом, етап "Тестування" є важливою частиною розробки проекту і полягає в тому, щоб переконатися, що якість, надійність і відповідність продукту відповідають усім вимогам і очікуванням.

На рис. 1.8 зображена схема фази "Тестування".

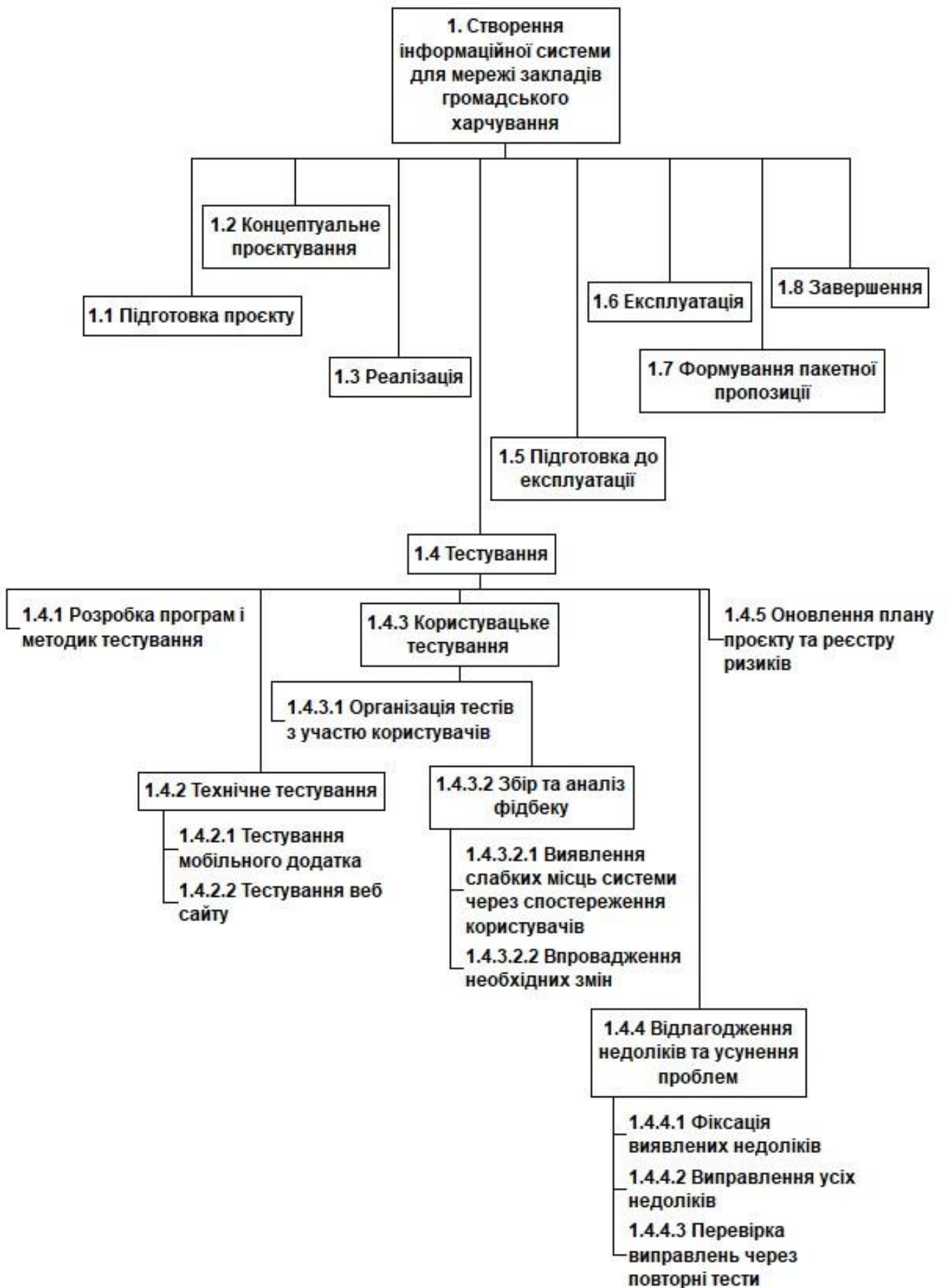


Рис. 1.8 WBS фази "Тестування"

На рис. 1.9 зображена схема фази "Підготовка до експлуатації".

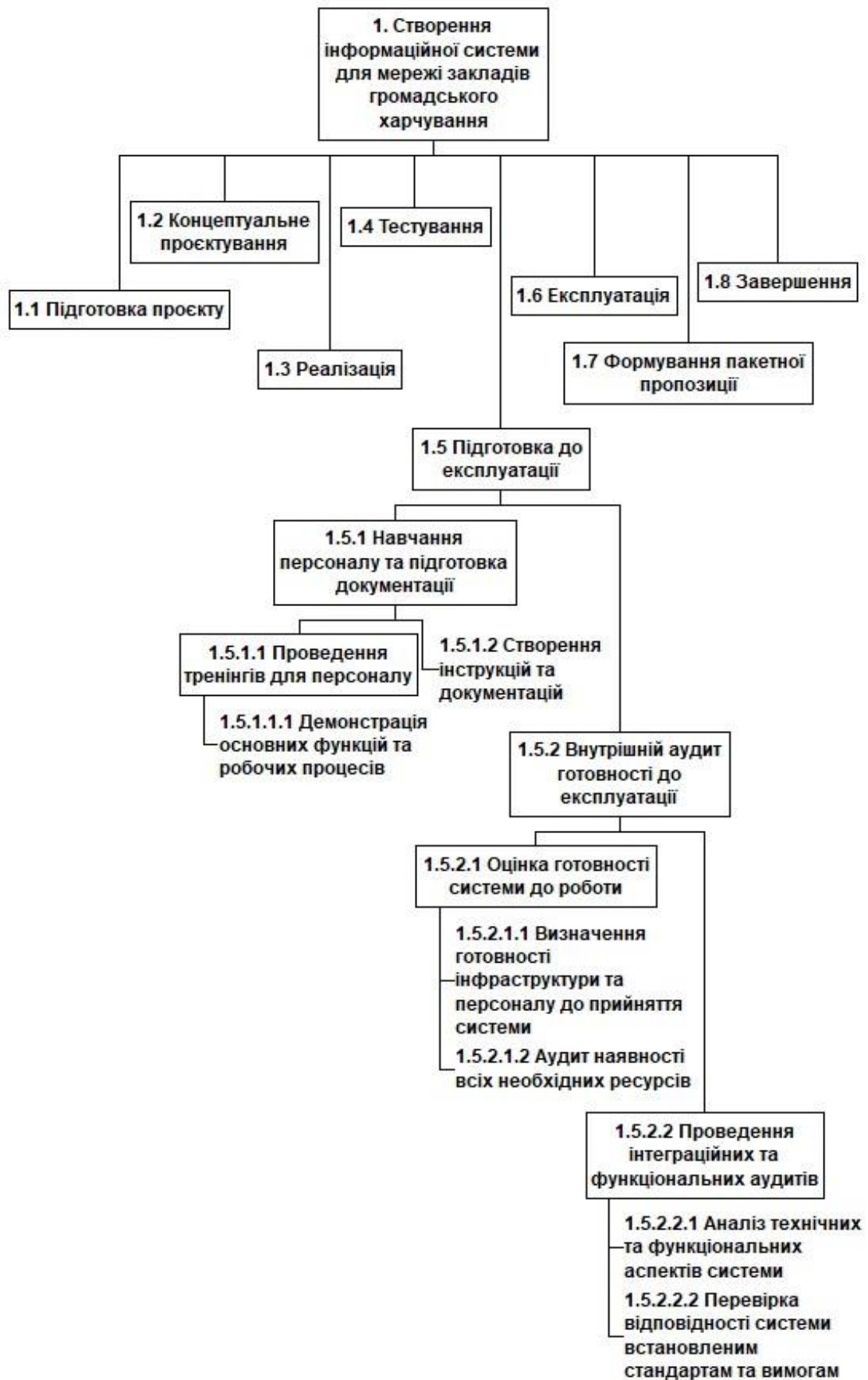


Рис. 1.9 WBS фази " Підготовка до експлуатації "

Після тестування починається фаза "Підготовка до експлуатації". Технічна підготовка, навчання персоналу, створення документації, тестування на живих об'єктах і забезпечення взаємодії з кінцевими користувачами входять до фази "Підготовка до експлуатації". Її метою є забезпечення успішного впровадження продукту та готовності користувачів до його ефективного використання.

Далі йде фаза "Експлуатація". Коли система стає основою для повсякденної діяльності користувачів, важливо, щоб вона працювала стабільно та надійно під час фази експлуатації. Команда підтримки відповідає за оперативне реагування на будь-які технічні або функціональні проблеми, що виникають під час роботи продукту.

Паралельно з підтримкою важливо постійно спостерігати за використанням продукту. Це допомагає виявити будь-які тенденції або патерни, які можуть вказувати на те, що оптимізація, додаткове навчання користувачів або впровадження нових функцій є необхідним.

На цій фазі вкрай необхідним є зворотній зв'язок із користувачами, тому доцільно використовувати фідбек форми, опитування тощо. За необхідності, потрібно реагувати на проблеми, а також створювати заходи з оптимізації системи та робити впровадження покращень.

Важливо також підготуватися до можливих змін у стандартах або вимогах галузі та швидко оновити продукт, щоб залишатися конкурентоспроможним.

На цій фазі краще використовувати системи слідкування за помилками та звітності, щоб швидко реагувати на потенційні проблеми та підтримувати стабільність системи.

На рис. 1.10 представлено фазу "Експлуатація".

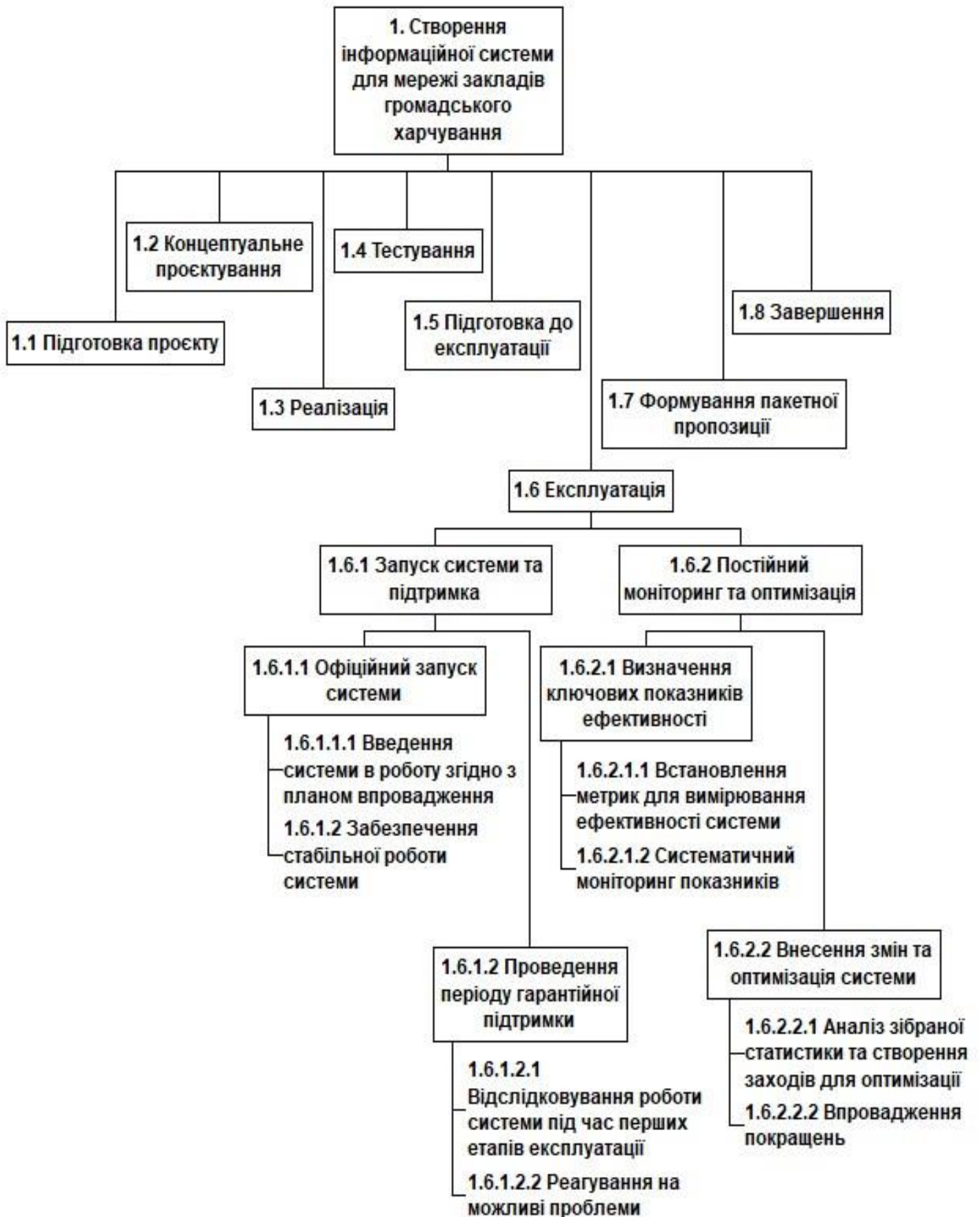


Рис. 1.10 WBS фази "Експлуатація "

Наступною фазою є фаза "Формування пакетної пропозиції" (рис. 1.11).

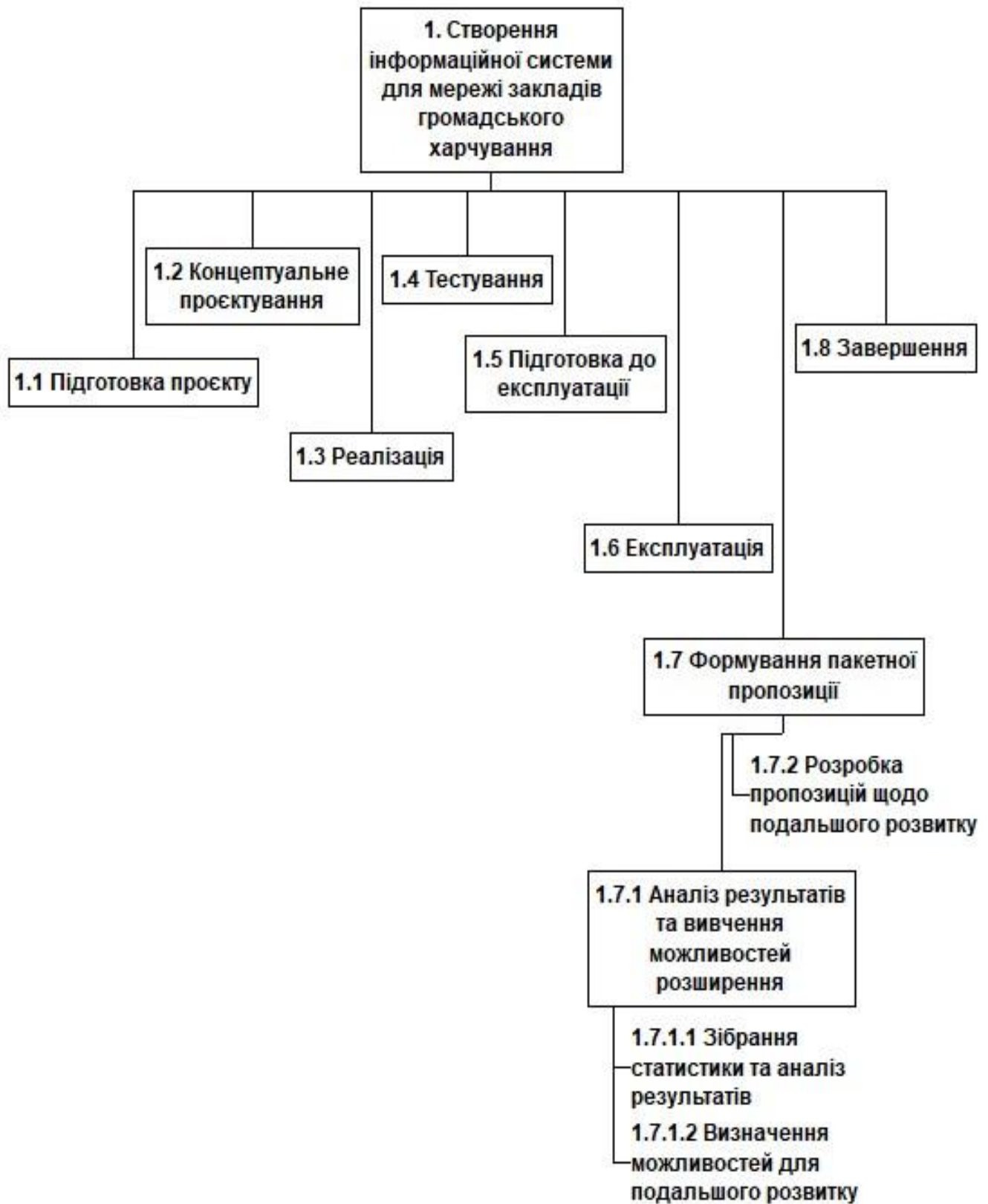


Рис. 1.11 WBS фази "Формування пакетної пропозиції"

Фаза "Формування пакетної пропозиції" включає підготовку необхідної інформації та документації для подальшого розширення або модернізації продукту. Оцінка вартості та вигідності, оновлення бізнес-плану, підготовка

конкретних пропозицій, аналіз ризиків, визначення термінів і ресурсів, а також спілкування з зацікавленими сторонами є основними етапами цієї фази. Планування стратегічного розвитку компанії та визначення найкращого способу реалізації нових ідей є метою.

Остання фаза – це фаза "Завершення" (рис.1.12). У цій фазі оцінюється успіх проєкту та завершується кожен його етап. У цьому випадку важливо провести аналіз отриманих результатів, завершити активні роботи та етапи проєкту, підготувати остаточну звітність та документацію, виконати зобов'язання перед зацікавленими сторонами та виконати всі необхідні процедури для формального завершення проєкту. На цьому етапі можна гарантувати повне завершення проєкту та визначити його позитивні та вчасні елементи для подальших удосконалень.

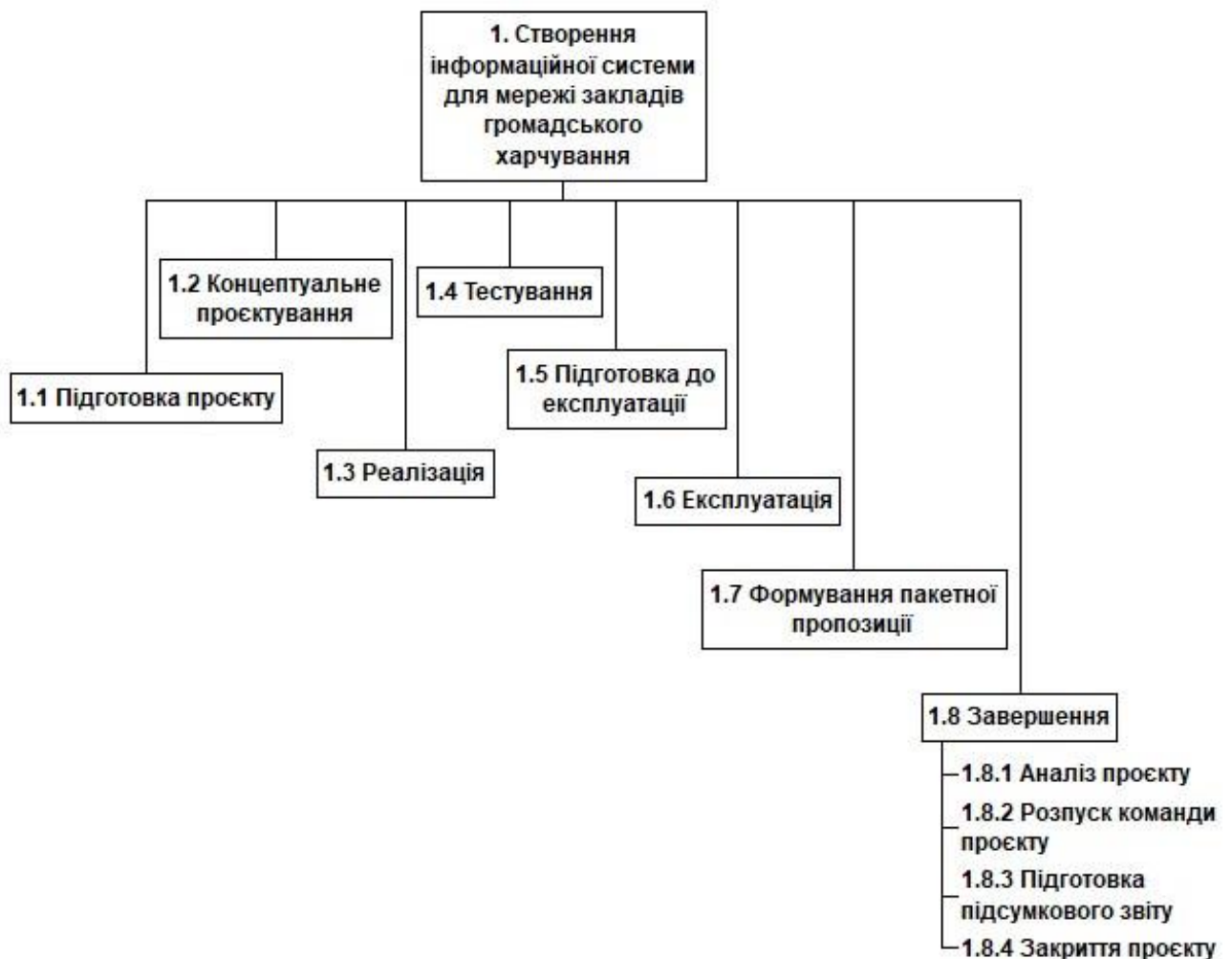


Рис. 1.12 WBS фази "Завершення"

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТА АЛГОРИТМІВ РОБОТИ

2.1. Визначення функціональних вимог до інформаційної системи

Відповідно до мети створення єдиної системи онлайн замовлення для мережі кав'ярень необхідно сформулювати функціональні вимоги до інформаційної системи. Під функціональними вимогами до інформаційної системи розуміють процеси обробки вхідних масивів даних, які являють собою модель послідовних операцій, зумовлені діяльністю підприємства [10].

На цій стадії важливим є залучення команди, що складається з:

- 1) з однієї сторони, замовник, чий інтереси представляє керівник проєкту, робота якого прямим чином пов'язана з інформаційним проєктом;
- 2) з іншої сторони команда розробників, завдання якої полягає у втіленні робочих процесів у інформаційному проєкті;
- 3) бізнес-аналітик, що виступає своєрідним посередником між компанією та розробниками, допомагаючи правильно визначити ефективність технологічних рішень для досягнення мети компанії шляхом оптимізації бізнес процесів й відтворення їх у проєкті.

Таким чином, маємо три основні групи впливу на розробку проєкту (рис. 2.1).

В процесі своєї роботи бізнес-аналітик повинен визначити, як відбувається взаємодія клієнтів та послуг компанії, щоб врахувати роль клієнтів у побудові моделі ІТ-проєкту.

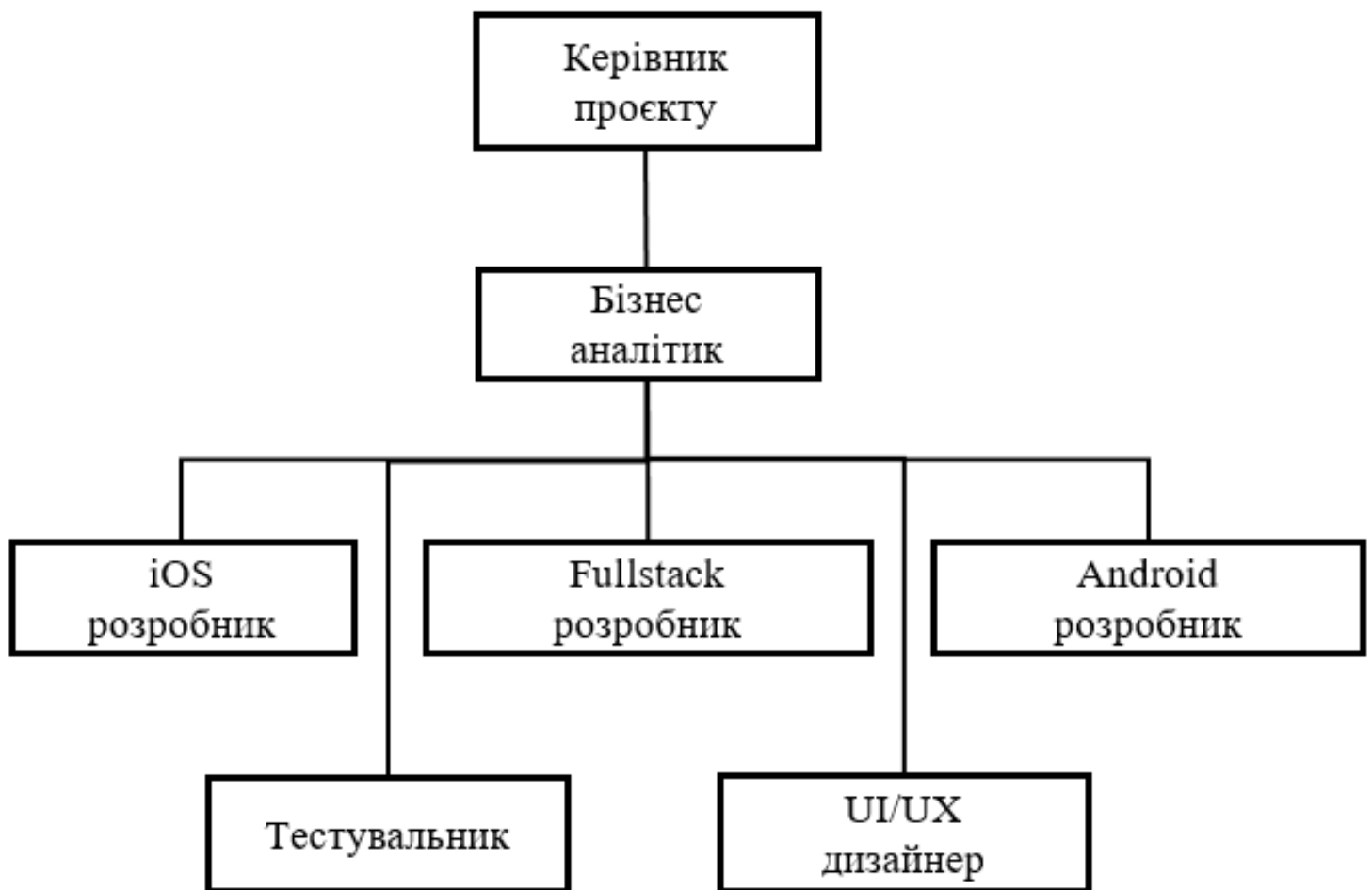


Рис. 2.1. Структура управління проєктом

Команда проєкту складається з:

- керівника проєкту;
- бізнес аналітика;
- тестувальника;
- iOS розробника;
- Android розробника;
- Fullstack розробника;
- UI/UX дизайнера.

До команди управління проєктом належить керівник проєкту. До команди розробників проєкту належать бізнес аналітик, тестувальник, iOS розробник, Android розробник, Fullstack розробник та UI/UX дизайнер.

Вимоги до команди управління проєктом представлені у таблиці 2.1.

Табл. 2.1

Таблиця вимог до команди управління проєктом

Керівник проєкту	<ul style="list-style-type: none">- Досвід роботи від одного року- Планування проєкту- Комунікація із замовниками- Створення команди проєкту- Управління ризиками- Вміння працювати з офісними програмами (Microsoft Word, Excel, PowerPoint тощо) від одного року- Вміння працювати з Google Analytics від одного року- Вміння працювати з інструментами для опису бізнес процесів від одного року- Уміння швидко приймати рішення- Вміння ефективно розподіляти задачі в команді- Володіння англійською мовою на рівні B1+- Багатозадачність- Виконання адміністративних завдань
------------------	--

Тепер розглянемо вимоги для команди розробників проєкту. Усі необхідні вимоги наведені в таблиці 2.2.

Таблиця вимог до команди розробників проєкту

Бізнес аналітик	<ul style="list-style-type: none"> - Досвід роботи від двох років - Вміння збору інформації, аналізу інформації, базові знання Google Analytics від одного року - Вміння написання вимог до продукту - Володіння інструментами для опису бізнес-процесів, офісними пакетами від одного року - Володіння методами управління проєктами - Навички володіння офісними програмами (Microsoft Word, Excel, PowerPoint тощо) від одного року - Досвід комунікації з замовниками від двох років - Вміння робити аналітичні висновки - Досвід фінансового аналізу діяльності компанії (операційна, інвестиційна, фінансова) від одного року - Знання основ програмування (JavaScript, Java, HTML, CSS, PHP, C#) від одного року - Базові знання теорії та методологій тестування і систем реєстрації помилок від одного року - Володіння англійською мовою на рівні B2+
Тестувальник	<ul style="list-style-type: none"> - Досвід роботи від трьох років - Володіння мовами програмування від одного року - Вміння складати тести для програмного забезпечення - Знання теорії та методологій тестування і систем реєстрації помилок від одного року - Володіння ОС Windows, Mac OS, платформами Android та iOS від одного року - Знання основних систем автоматизації тестування

Тестувальник	<ul style="list-style-type: none"> - Базові знання SQL, об'єктно-орієнтованого програмування - Знання веб технологій - Володіння англійською мовою на рівні B1
iOS розробник	<ul style="list-style-type: none"> - Досвід роботи від п'яти років - Знання платформ iOS від трьох років - Знання поширених бібліотек і архітектури iOS, скриптових мов програмування, шаблонів проектування - Володіння Java - Вміння працювати з AppStore - Знання об'єктно-орієнтованого програмування та базові знання об'єктно-орієнтованого дизайну - Базові знання мереж - Базові знання баз даних - Володіння англійською мовою на рівні B2
Android розробник	<ul style="list-style-type: none"> - Досвід роботи від п'яти років - Знання платформ Android від трьох років - Знання поширених бібліотек і архітектури Android, скриптових мов програмування, шаблонів проектування - Володіння Java - Вміння працювати з Play Market - Знання об'єктно-орієнтованого програмування та базові знання об'єктно-орієнтованого дизайну - Базові знання мереж - Базові знання баз даних - Володіння англійською мовою на рівні B2

Fullstack розробник	<ul style="list-style-type: none"> - Досвід роботи від п'яти років - Знання ОС Windows, Mac OS від трьох років - Знання принципів об'єктно-орієнтованого програмування - Знання технологій Frontend і Backend - Володіння JavaScript , Java, HTML, CSS, PHP, C# від трьох років - Вміння працювати з фреймворками - Вміння працювати з системою управління базами даних - Знання основ дизайну та композиції - Володіння технологіями MySQL - Володіння англійською мовою на рівні B2
UI/UX дизайнер	<ul style="list-style-type: none"> - Досвід роботи від п'яти років - Вміння працювати в Figma, Adobe Photoshop і Illustrator від трьох років - Знання веб дизайну HTML, CSS, JavaScript і фреймворків від трьох років - Володіння англійською мовою на рівні B1+ - Володіння теорією кольору, композиції, принципів юзабіліті інтерфейсів

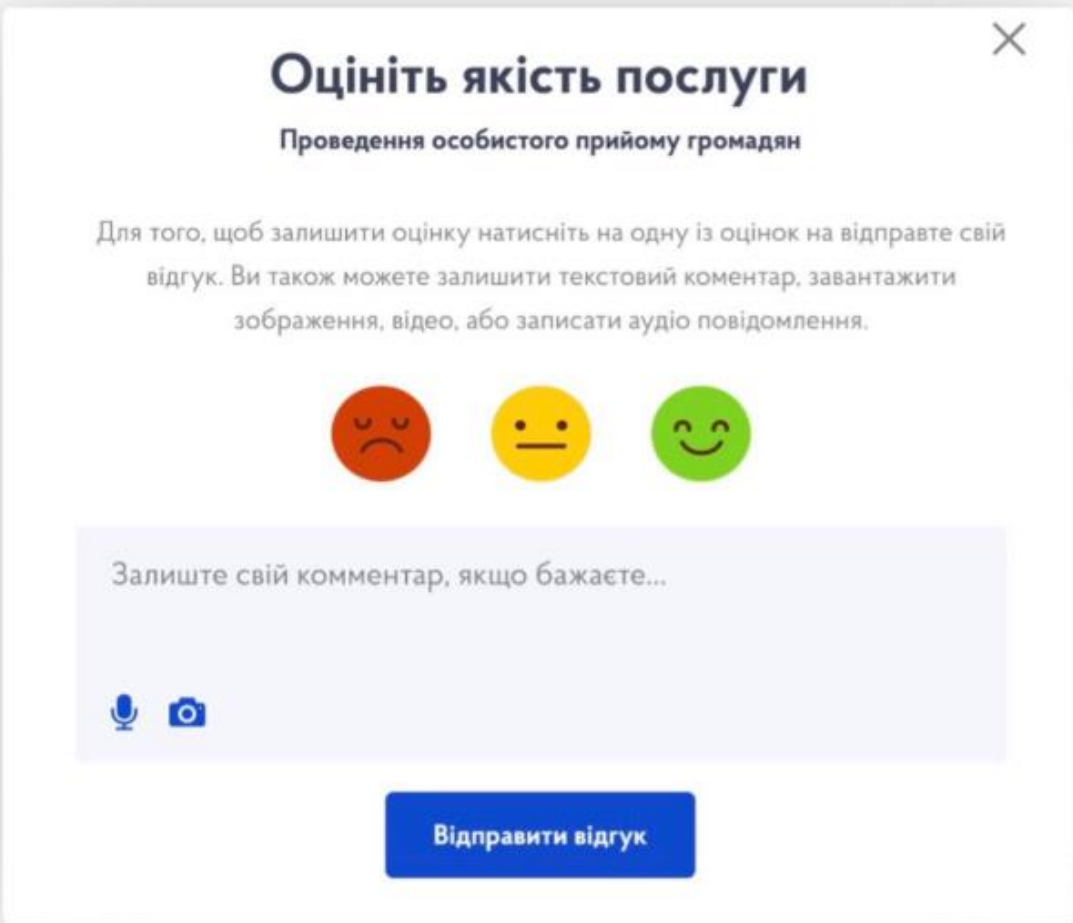
Розглянемо процеси, з позиції кав'ярні. Система онлайн замовлень повинна виконувати наступні функції:

1. Приймати замовлення від клієнта.

2. Фіксувати оплату та вид оплати. Передбачається, що клієнт буде мати можливість оплатити замовлення або при оформленні заказу онлайн, або оплатити при отриманні замовлення у закладі або кур'єру готівкою або безготівковим варіантом оплати.

3. Передавати замовлення у найближчий заклад з мережі кав'ярень.

З точки зору аналізу процесів роботи з клієнтом вартим уваги є зворотній зв'язок, який дозволить прослідкувати наскільки клієнт задоволений роботою як самого закладу, так й системи прийому замовлень онлайн. Це можна реалізувати шляхом впровадження системи оцінки та голосування у вигляді фідбек-форми, яку буде заповнювати клієнт. Фідбек-форма, або форма зворотного зв'язку, є безцінним джерелом інформації, яка дозволить з'ясувати наскільки формат технологічного рішення є вдалим з точки зору клієнтського сервісу. Практично це можна реалізувати шляхом форми, яка буде пропонувати виставити оцінку сервісу від нуля до десяти, а також містити поле, де клієнт може написати повідомлення, висловити свої враження й очікування. Приклад форми наведений на рис. 2.2.



Оцініть якість послуги

Проведення особистого прийому громадян

Для того, щоб залишити оцінку натисніть на одну із оцінок на відправте свій відгук. Ви також можете залишити текстовий коментар, завантажити зображення, відео, або записати аудіо повідомлення.

Залиште свій коментар, якщо бажаєте...

Відправити відгук

Рис. 2.2. Зразок форми фідбеку для оцінки якості сервісу [29]

На мій погляд, доцільно збирати фідбек у два етапи. Перший збір, як зазначалося, відбувається відразу після оформлення замовлення, а після завершення замовлення, буде направлена форма на електронну пошту. Варто відзначити, що вважаю за доцільне використовувати варіанти стимуляції клієнтів для того, щоб заохотити до співпраці шляхом пропозиції знижки на наступне замовлення, подарунок до наступного замовлення тощо.

Відповідно до особливостей процесів взаємодії клієнта та компанії в контексті оформлення замовлення онлайн, що буде передаватися на доставку, необхідні наступний функціонал:

1) З позиції взаємодії з клієнтом:

- реєстрація користувача на сайті або в мобільному додатку. Для виконання цієї функції в системі необхідно передбачити: база даних користувачів, форма реєстрації користувача, форма логіну з введенням паролю та електронної пошти, що використовується як логін;

- логін. Доречним буде використання можливостей логіну та реєстрації за допомогою сторонніх сервісів (Google тощо). Система логіну також повинна передбачати можливість відновлення реєстраційних даних, логіну та паролю. Рациональним є підтвердження реєстраційних даних на моменті реєстрації, а саме підтвердження електронної пошти та мобільного телефону. Вказана опція дозволить уникнути несанкціонованих, масових реєстрацій ботів, що може здійснити критичне навантаження на систему й уповільнити її;

- доступ до меню повинен бути інтуїтивно зрозумілим, а також клієнт повинен легко в ньому орієнтуватися. Структура меню повинна бути чіткою. Пропоную наступну структуру, складену на основі аналізу меню кав'ярень «Аромакава» [30], «Blue Cup» [31], «GRKY Espresso Bar» [32]: 1) напої, 2) тістечка, 3) спеціальні пропозиції;

- обрані товари повинні поміщатися до кошику;

- користувач повинен мати змогу внести корективи у кошик товарів – видалити або додати;

- історія замовлень – теж важливий елемент системи. Даний елемент дозволить, як компанії відстежувати популярність товарів, так і користувач матиме змогу повторити замовлення, або перевірити інформацію;

- оплата замовлення. На цій стадії користувач повинен мати можливості різних варіантів оплати. І отримати повідомлення про те, що оплата прийнята, якщо оплата здійснюється на сайті;

- трекінг замовлення. Серед представництв ресторанного бізнесу популярним є інструмент відстежування процесу замовлення. Наприклад, на сайті піцерії «Domino's» цікаво представлений трекінг замовлення (рис. 2.3), що з'являється після оформлення замовлення й показує клієнту на якій стадії знаходиться замовлення: 1) обробка замовлення, 2) виготовлення замовлення, 3) у пічці, 4) в дорозі. Аналогічний трекер використовує служба доставки «Глово», а також ряд служб таксі. Трекер показує рух кур'єра на карті. Використання подібних трекерів дозволяє знизити навантаження від дзвінків клієнтів, що хочуть з'ясувати де замовлення, а також знижує нервовість клієнта та стимулює лояльність.

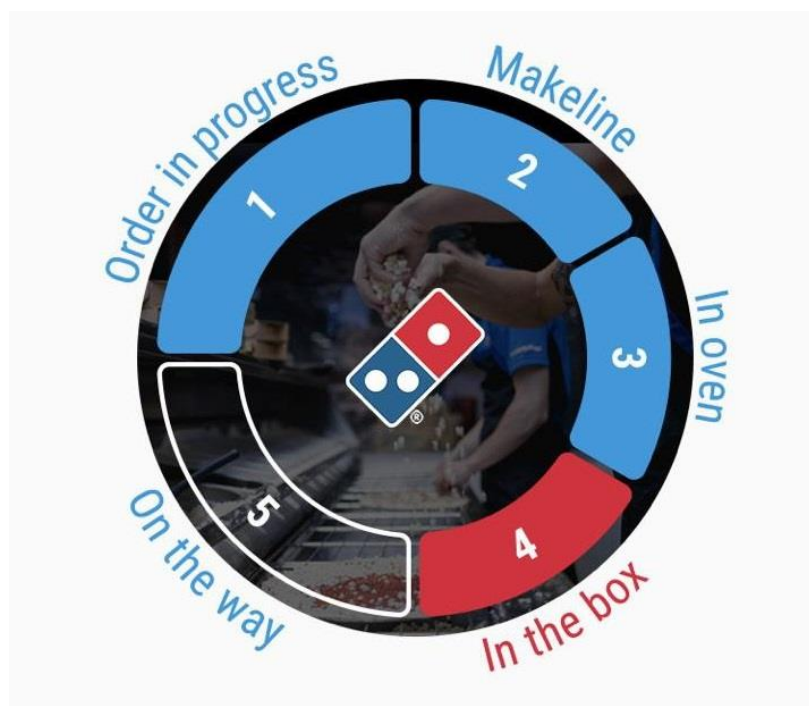


Рис. 2.3. Трекінг замовлення на сайті піцерії «Domino's» [43]

2) З позиції компанії функціонал повинен виглядати наступним чином:

- інформація щодо територіального розташування замовлення повинна бути ідентифікована відповідно найкоротшої відстані до одного з закладів мережі кав'ярень;

- додатковою умовою розподілу замовлення повинна слугувати наявність можливості виконати замовлення зі сторони закладу. Для цього у системі повинна бути присутня додаткова база даних, яка буде постійно оновлюватися відповідно до залишків продукції, наявності відповідної кількості персоналу та кур'єрів. Тобто у випадку, якщо замовлення спрямоване за територіальною ознакою у певний заклад, при умові недостатньої кількості ресурсів (товарів, персоналу, кур'єрів тощо), замовлення буде автоматично передано до наступного найближчого закладу й так далі, до тих пір, поки заклад не зможе прийняти та опрацювати замовлення [19];

- важливою частиною системи є звітність, яка є важливим джерелом інформації, необхідної для безперебійної роботи системи й ефективного використання ресурсів, що й буде підлягати математичному обґрунтуванню [6]. Крім зазначеного, дохід – є важливим індикатором ефективності роботи кав'ярні в цілому.

Алгоритм функціонування системи наведено на рис. 2.4.

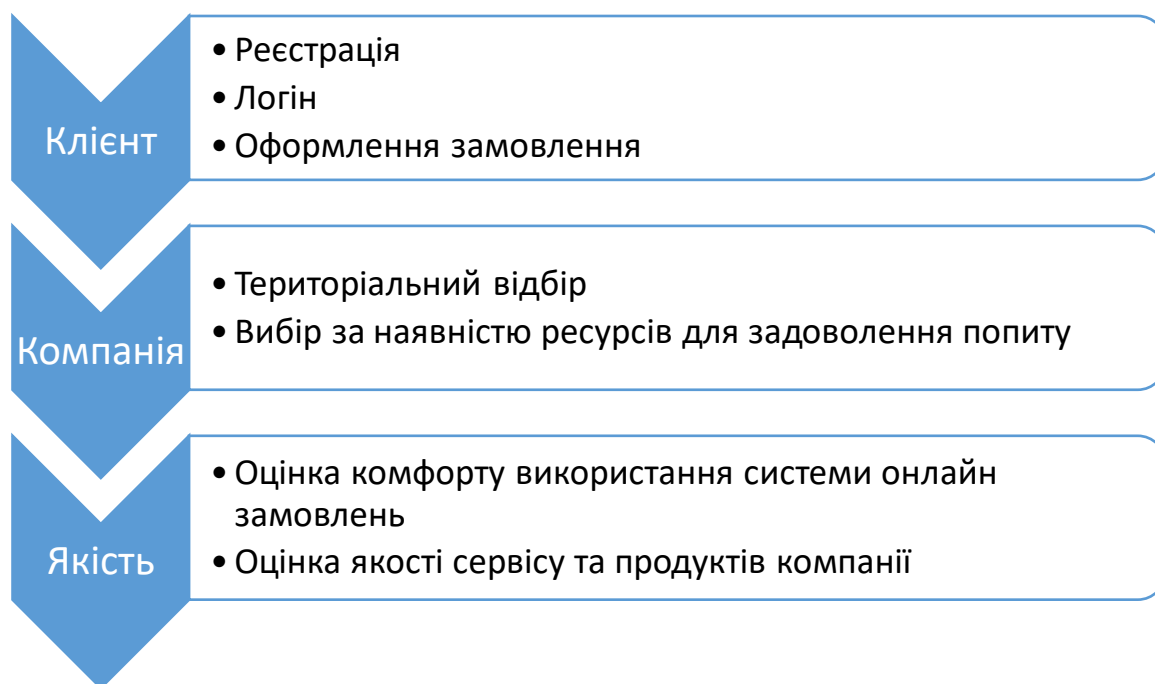


Рис. 2.4. Алгоритм функціонування системи

Варто відзначити, що серед функціональних вимог відповідно до головного критерію функціонування системи – забезпечення сталого зростання прибутку, важливим є швидкість, безперебійність онлайн системи щодо оброблення та розподілу замовлень. Вказана система також надасть можливість підвищити раціональність використання ресурсів.

2.2. Формалізація математичних моделей та постановка задачі в математичному вигляді

Відповідно до поставлених завдань, для отримання показників якості функціоналу системи пропоную використання наступних формул:

Математичне обґрунтування побудови системи пов'язане з ключовими елементами бізнес процесів й відповідних структурних елементів ІТ-проєкту.

$$C^{dmy} = \sum C_n \quad (2.1),$$

де C^{dmy} – сума всіх чеків (дохід);

C_n – сума кожного чеку, де n – це сума чеків [4].

Залишки товарів на складі розраховується за наступними формулами:

- середній товарний запас:

$$TЗ^{dmy}_{cp} = (TЗ_{1/2} + TЗ_2 + TЗ_3 + 4 + E TЗ_{n/2}) / (n - 1) \quad (2.2),$$

де $TЗ_1, TЗ_2, \dots, TЗ_n$ – величина товарного запасу на окремі дати періоду, що аналізується;

n – кількість дат в періоді [4].

- Оборотність в днях:

$$Обдн^{dmy} = (TЗ_{cp} * Д) / Т \quad (2.3),$$

де $TЗ_{cp}$ – середній товарний запас,

$Д$ – кількість днів,

$Т$ – об'єм продажів, тобто товарообіг за даний період [7].

- Оборотність в кількості разів:

$$Образ^{dmy} = Д / Обдн \quad (2.4),$$

$$\text{Образ}^{\text{dmy}} = T/T3_{\text{cp}} \quad (2.5)$$

[7].

- Рівень запасів продукції:

$$У_{T3}^{\text{dmy}} = (T3 * Д) / T \quad (2.6)$$

де T3 – товарний запас на кінець періоду, що аналізується [23].

Оскільки, процеси IT-проєкту безпосередньо впливають на швидкість операцій, важливо розрахувати тривалість задачі, яка за MS Project

$$D = W/U$$

(2.7)

де W – обсяг задачі;

U – кількість ресурсів [28].

Додатково до зазначених формул вище пропоную використання:

- розрахунку часу, необхідного для обробки одного замовлення;

- розрахунок КПД функціонування кожного підрозділу з погляду на наступні критерії: наявність запасів продукції, швидкість виконання замовлення тощо.

Для оцінки ефективності впровадження IT-проєкту вважаю за доцільне використовувати показники конкурентоспроможності за економічними стандартами, а саме:

- індикатор використанні ресурсів:

$$КР = К_{\text{дп}} / К_{\text{рп}} \quad (2.8)$$

де КР – індикатор використання ресурсів;

К_{дп} – коефіцієнт доходу підприємства;

К_{рп} – коефіцієнт ресурсів підприємства;

- Індикатор використання праці:

$$К_{\text{Пр}} = Ч_{\text{Пп}} / ВРМ_{\text{п}} \quad (2.9)$$

де К_{Пр} - індикатор використання праці;

Ч_{Пп} - чистий прибутку підприємства;

ВРМ_п - вартість робочих місць підприємства;

– індикатор місткості ринку:

$$KM = BПп / ПМРт \quad (2.10)$$

де КМ – індикатор місткості ринку;

БПп – валовий прибуток підприємства;

ПМРт - прибуткова місткість ринку товару

- індикатор дохідності:

$$КЧ = ВДПр / ВДПрА \quad (2.11)$$

де КД – індикатор дохідності;

ВДПр - чистий дохід підприємства у розрахунку на одного робітника, включаючи власників підприємства;

ВДПрА - дохід, що отримується в комерційній сфері (галузі) діяльності загалом в економіці країни [27].

Як зазначалося вище, реалізація ІТ-проєкту прирівнюється до інвестиційного проєкту, оскільки підприємство інвестує кошти в створення системи задля покращення економічних показників й оптимізації робочих процесів. Тому, для того, щоб оцінити ефективність ІТ-проєкту доцільно використати наступні показники:

– коефіцієнт ефективності використання інвестицій:

$$Kei = Ee / I \quad (2.12)$$

де Kei - коефіцієнт ефективності використання інвестицій;

Ee – економічний ефект;

I – обсяг інвестицій;

– інтегральний коефіцієнт ефективності використання інвестицій і часу:

$$Kint = Kei / T \quad (2.13)$$

де Kint - інтегральний коефіцієнт ефективності використання інвестицій і часу;

Kei - коефіцієнт ефективності використання інвестицій;

T – проміжок часу між інвестуванням капіталу і отриманням ефекту.

Коефіцієнт успішності реалізації ІТ-проєкту можна розрахувати наступним чином:

$$КУ = (\Delta Kint - \Delta B) / \Delta P \quad (2.14)$$

де КУ – коефіцієнт успіху;

ΔK_{int} – різниця інтегральних коефіцієнтів використання інвестицій та часу;

ΔB – втрати потенціалу підприємства;

ΔP – резерви [10].

Вказані критерії допоможуть не тільки відстежити додатковий потік клієнтів та замовлень до мережі кав'ярень, врівноважити ресурси в окремих закладах кав'ярні, але й визначити слабкі місця у бізнес процесах, наприклад, виявити нестачу персоналу для обробки замовлень, достатність постачання продукції, швидкість й рентабельність служби доставки.

На окрему увагу заслуговують критерії відповідності соціальним стандартам. Як зазначалося вище, проєкт не тільки впливає на діяльність підприємства, в цьому випадку мережі кав'ярень, але здійснює безпосередній вплив на соціум та державу, а отже є необхідність не тільки оцінити ефективність впровадження ІТ-системи, успішність реалізації ІТ-проєкту в контексті економічних показників діяльності підприємства, а й з позиції так званої соціальної якості підприємства, що включає рейтинг споживачів, престижу, ділової активності й, навіть, міжнародного рейтингу.

Отже, математичні моделі та показники, запропоновані у даному розділі, дозволяють оцінити якість функціоналу системи, ефективність впровадження ІТ-проєкту та відповідність соціальним стандартам. Вони є важливими інструментами для аналізу та управління бізнес процесами та допомагають виявити слабкі сторони як у бізнес-процесах й внутрішньому середовищі підприємства, так й у інформаційній системі.

2.3. Використання методів моделювання розроблених моделей. Огляд задач контролю та управління інформаційними технологічними процесами

Відповідно до спроектованої системи для забезпечення необхідно визначити задачі контролю.

На рис. 2.5. наведено систему інформаційної системи управління кав'ярнею з урахуванням контролю внутрішніх процесів. Внутрішнє середовище мереж кав'ярень повинно забезпечити контроль відповідно до сфери відповідальності:

1) менеджер – адміністратор забезпечує контроль:

- наявності достатньої кількості персоналу для опрацювання відповідного об'єму замовлень;

- планування та формування меню, в тому числі затвердження та контроль ефективності акційних пропозицій;

- наявність необхідної кількості продукції.

2) бариста, працівник, що готує замовлення:

- контроль надання звітності щодо наявності, витрат й залишків інгредієнтів та товарів;

- контроль продажів.

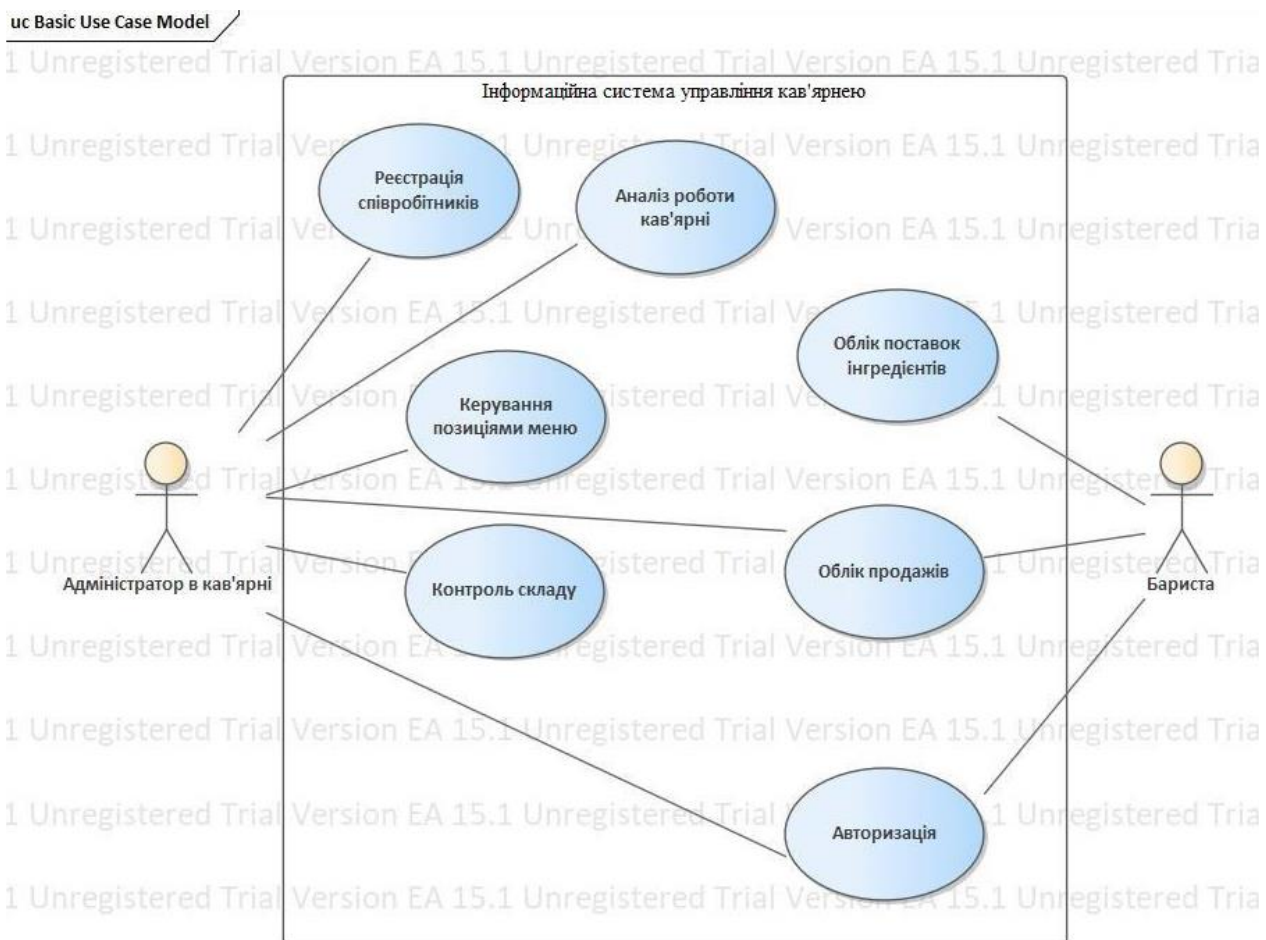


Рис. 2.5. Структура інформаційної системи управління кав'ярнею [2]

Варто відзначити, що на різних стадіях ІТ-проєкту буде потрібен контроль зі сторони розробників щодо:

- кількості часу необхідного на оброблення замовлення;
 - стабільність роботи системи, що може бути розрахована шляхом співвідношення кількості багів, поломок й інших перешкод відносно часу роботи системи;
 - швидкість кожного окремого бізнес-процесу, відображеного в системі (кількість часу на обробку замовлення, кількість часу на визначення першої кав'ярні, куди необхідно спрямувати замовлення, та ін.);
- зрозумілість та комфорт використання системи з боку клієнта, працівників кав'ярні, керівників.

2.4. Розробка структури, опис складових моделі ІТ системи

Система цього проєкту – це інформаційна система для мережі закладів громадського харчування.

Окрім цього, маємо надсистеми:

- клієнти закладів громадського харчування (які відвідують заклади самостійно та які замовляють їжу з доставкою);
- працівники закладів громадського харчування (офіціанти, баристи, кухарі, адміністратори та керівництво);
- постачальники продуктів;
- кур'єри.

Та наступні підсистеми:

1) Мобільний додаток:

- серверна частина;
- клієнтська частина;
- адміністраторська частина;
- телефони та електронна пошта закладів;

- база даних усіх зареєстрованих клієнтів.

2) Веб сторінка:

- веб сайт;
- серверна частина;
- клієнтська частина;
- адміністраторська частина;
- телефони та електронна пошта закладів;
- база даних усіх зареєстрованих клієнтів.

3) Працівники:

- керівник проєкту;
- бізнес аналітик;
- тестувальник;
- iOS розробник;
- Android розробник;
- Fullstack розробник;
- UI/UX дизайнер.

4) Обладнання:

- комп'ютери та ноутбуки;
- хмарні середовища;
- сервер.

5) Ліцензії:

- для програмного забезпечення;
- для хмарних середовищ.

Зовнішні зв'язки системи з надсистемою та зовнішні фактори впливу:

- Клієнти створюють особистий кабінет у системі, роблять замовлення, сплачують його, відслідковують статус свого замовлення, надсилають заповнену форму зворотнього зв'язку.
- Працівники закладів громадського харчування забезпечують швидку обробку замовлення, фіксують оплату, відстежують наявність ресурсів,

підтверджують можливість виконання замовлення за допомогою системи, готують замовлення, передають його кур'єрам.

- Адміністратори забезпечують контроль інформації, вносять дані про нові акційні пропозиції та дані меню.
- Постачальники продуктів забезпечують усі заклади мережі якісними продуктами вчасно.
- Кур'єри забезпечують швидку доставку замовлень та фіксують оплату в разі післяплати.
- Інші розробники інформаційних систем для мереж закладів громадського харчування створюють конкуренцію на ринку.
- Інвестори вкладають гроші в проєкт і забезпечують його фінансування.

Підпроцеси як елементи системи:

- 1) Клієнт реєструється та створює свій особистий кабінет у мобільному додатку або на веб сторінці
- 2) Інформація передається до бази даних
- 3) Клієнт робить замовлення
- 4) Працівники закладів кав'ярень отримують дані про замовлення, якщо мають необхідну кількість ресурсів, то підтверджують замовлення та готують його
- 5) При бажанні, клієнт залишає зворотній зв'язок

Отже, маємо концептуальну модель складу системи (математичну модель)

на рис. 2.6:

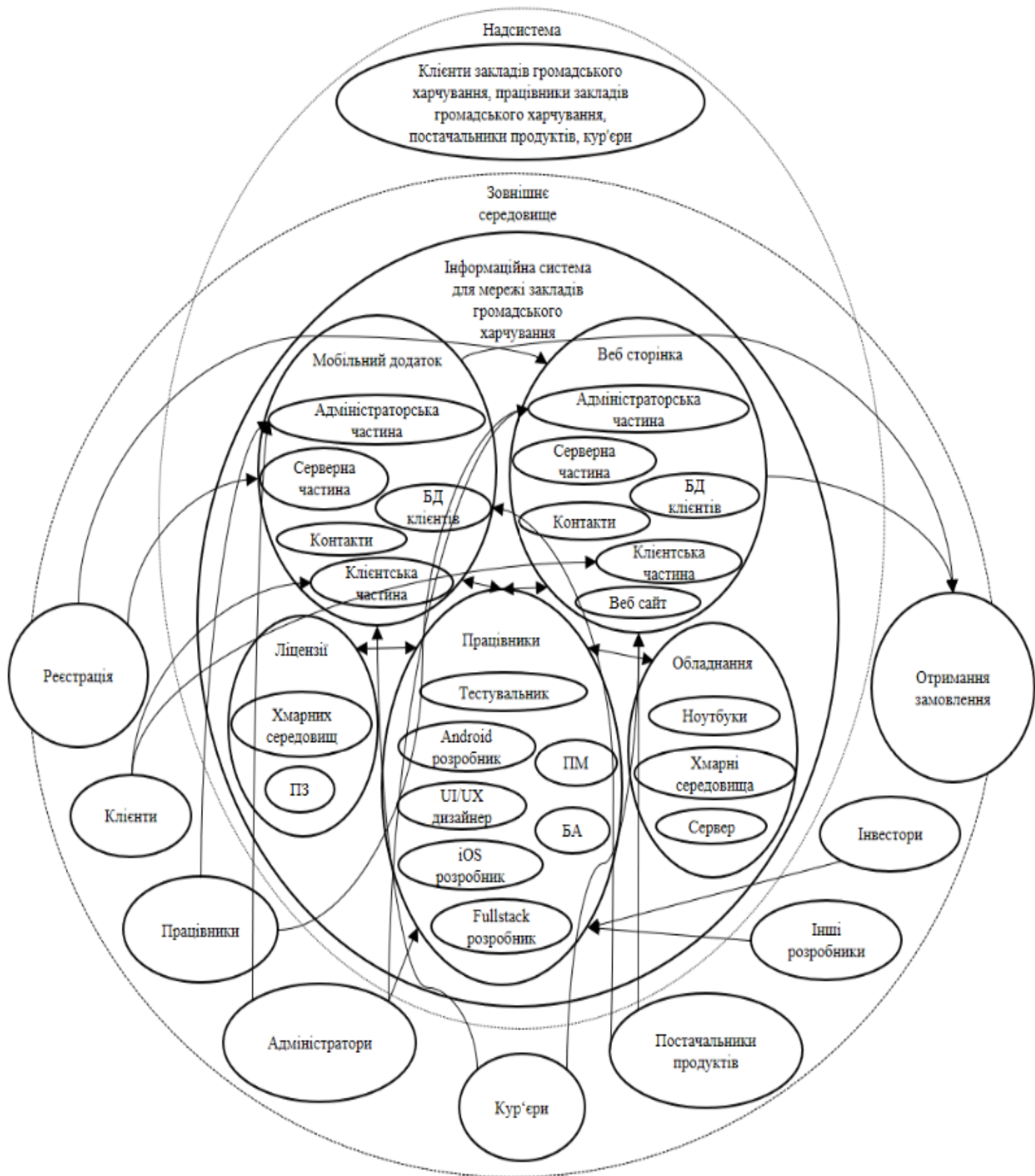


Рис. 2.6. Математична модель проєкту

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЄКТУ

3.1. Розробка концептуальної моделі бази даних проєкту

Концептуальна модель, що покликана надати загальний погляд на інформаційні масиви даних, будується за двома фундаментальними підходами: семантичні та об'єктні моделі. Сутність семантичних моделей, зокрема ER-модель (Entity Relationship model), полягає у створенні логічної структури даних та складається з сутностей, зв'язків, атрибутів тощо. Об'єктна модель будується навколо об'єктів, сутностей, що мають стан та поведінку, яка, у свою чергу, є набором операцій призначених для цього об'єкту [29].

Отже, побудуємо концептуальну модель бази даних цього проєкту.

Користувачами бази даних є: клієнти, працівники закладу (директор, керівники підрозділів, адміністратор складу, бариста тощо), представник служби доставки.

Вихідна документація: таблиці, звіти, запити тощо; адреса доставки, дані клієнта, замовлення, формату оплати тощо.

Вхідна інформація: замовлення клієнта, дані клієнта, оплата (кількість, передплата чи постоплата, формат), дані меню (продукт, ціна й ін.), наявність інгредієнтів, кількість доступних працівників тощо.

Матеріальні засоби: запаси інгредієнтів, наявність товарів тощо.

Задачі матеріальних засобів: наявність, відповідність стандартам якості, доступність у меню.

Задачі персоналу:

- задача працівників, які задіяні у виконанні замовлення: відстежувати наявність ресурсів (продукти, товари), підтверджувати можливість виконання замовлення, приготування замовлення, передача в службу доставки;

- адміністратори бази даних відповідають за контроль за інформацією про клієнтів, оперативне внесення даних щодо акційних пропозицій, нових товарів та послуг, дані меню (інформація про товар, актуальні ціни, опис тощо).

При оформленні замовлення клієнти вводять та дають згоду на обробку наступної інформації: ім'я, дата народження, контактні дані (пошта, телефон, бажаний канал зв'язку), адреса доставки.

Розглянемо концептуальну модель з позиції оформлення замовлення (рис. 3.1). Діаграма відображає функцію «Оформлення замовлення», що включає узгодження оплати, вибір товарів, вибір доставки або прийняття рішення щодо самостійного вивозу товарів.

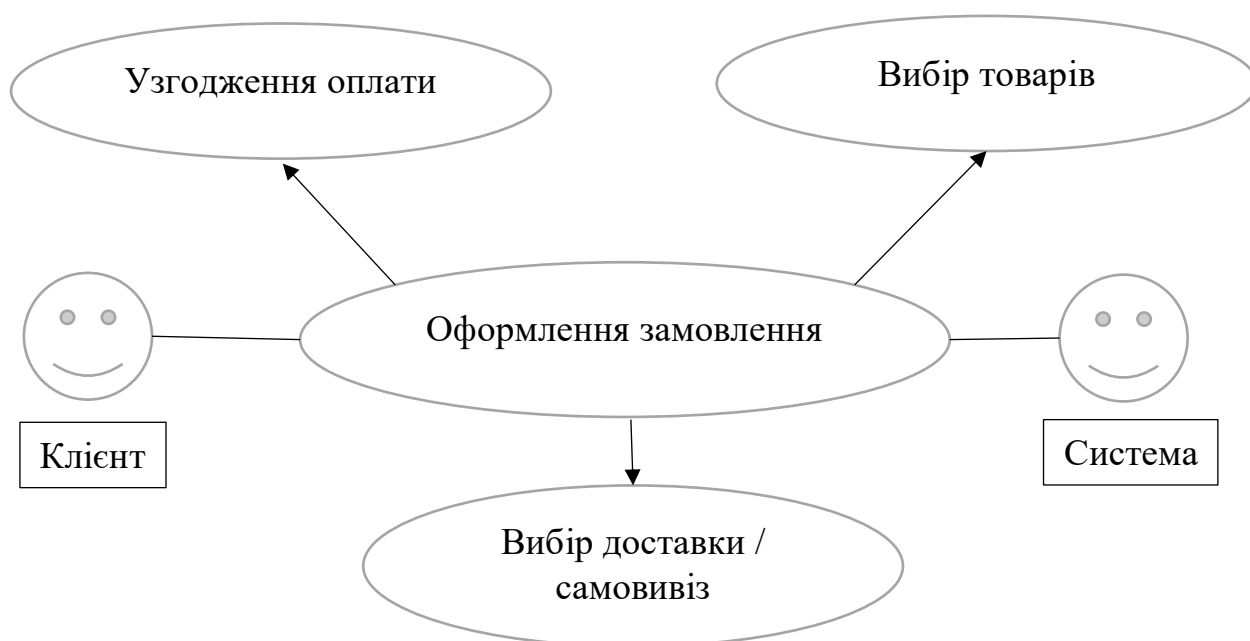


Рис. 3.1. Діаграма варіантів використання бази даних «Оформлення замовлення»

Дані потрапляють у систему, де відповідно до наявності ресурсів, можливості виконати замовлення у закладі й територіального чинника сортируються та направляються до закладу, що може прийняти замовлення.

Далі сформуємо сутності бази даних «Оформлення замовлення» (табл. 3.1).

Типи зв'язків представлені у таблиці 3.2, де тип сутності – унікальне ім'я системи, тип зв'язку – взаємодія між сутностями, потужність зв'язку – число екземплярів сутностей, пов'язаних з одним екземпляром сутності.

Табл. 3.1.

Сутності бази даних «Оформлення замовлення»

Ім'я сутності	Опис	Особливості використання
Адміністратор	Описує меню, контролює процес, загрузає та вигражає дані.	Кожен заклад має власного адміністратора.
Клієнт	Особа, яка оформлює замовлення.	Використовує одну або більше позицій меню.
Система	Аналізує та розподіляє замовлення.	Є уніфікованою для всіх закладів мережі кав'ярень.
Меню	Можна дізнатися вартість, інгредієнти блюда або напою.	Використовується усіма клієнтами.
Позиція меню	Її можна обрати та купити.	Використовується усіма клієнтами.

Табл. 3.2.

Типи зв'язків бази даних «Оформлення замовлення»

Тип сутності	Тип зв'язку	Тип сутності	Потужність
Адміністратор	Формує	Меню	1:Б
	Використовує	Система	Б:Б

Закінчення табл. 3.2.

Клієнт	Використовує	Система	1:Б
	Використовує	Меню	1:Б
Система	Використовується	Клієнтом, Адміністратором	1:Б
Меню	Використовується	Клієнтом,	1:Б
	Створюється	Адміністратором	1:Б
Позиція меню	Використовується	Клієнтом	1:Б
	Створюється	Адміністратором	1:Б

В таблиці 3.3 наведено атрибути сутностей бази даних «Оформлення замовлення».

Табл. 3.3.

Атрибути сутностей бази даних «Оформлення замовлення»

Тип сутності	Атрибут	Тип даних	Тип ключа
Адміністратор	Ім'я	Символьний	Первинний
	Прізвище	Символьний	
	Дата народження	Дата	
	Дата прийняття на роботу	Дата	
	Заклад	Символьний	

Тип сутності	Тип зв'язку	Тип сутності	Потужність
	Адреса проживання	Символьний	
	Номер телефону	Символьний	
Клієнт	Ім'я	Символьний	Первинний
	Прізвище	Символьний	
	Дата народження	Дата	
	Дата замовлення	Дата	
	Адреса проживання	Символьний	
	Номер телефону	Символьний	
Позиція меню	Назва	Символьний	Первинний
	Тип	Символьний	
	Ціна	Символьний	

У табл. 3.4 наведено спеціалізація сутностей бази даних «Оформлення замовлення».

Спеціалізація сутностей бази даних «Оформлення замовлення»

Сутність	Атрибути	Сутність	Атрибути
Адміністратор	Код, ПП	Позиція меню	Назва, ціна, тип
Клієнт	ПП, телефон, адреса, дата народження		

Побудуємо ER-модель «Оформлення замовлення».

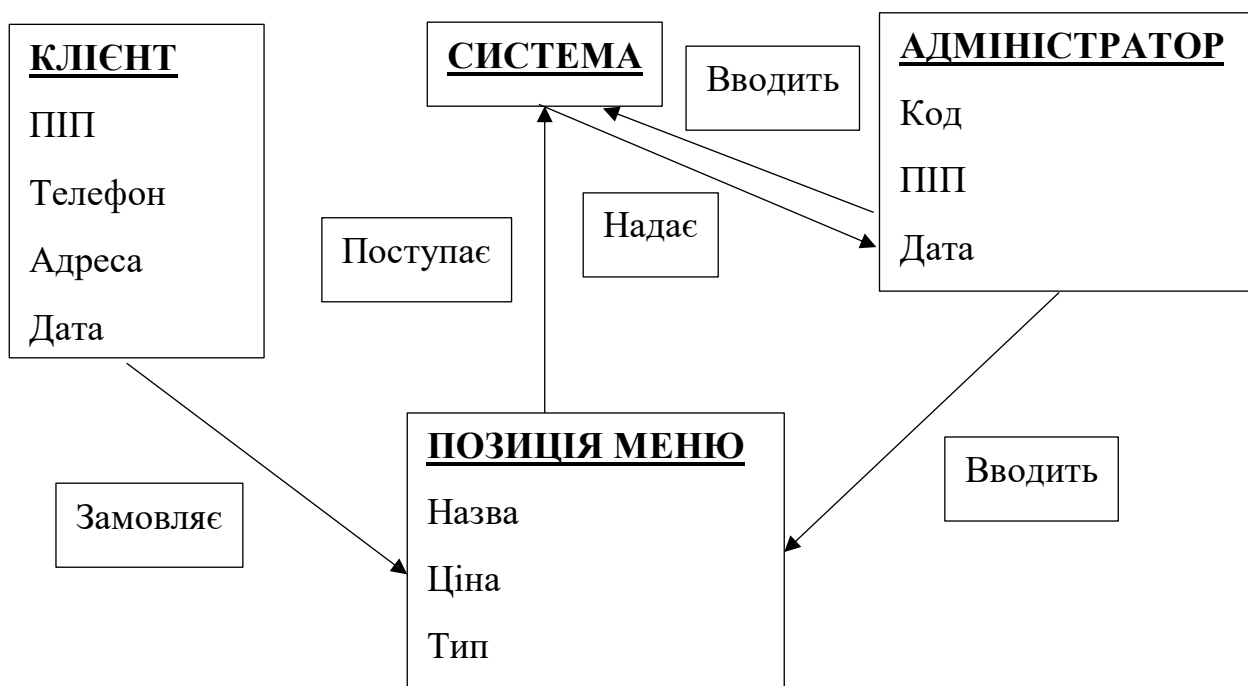


Рис. 3.2. ER-модель «Оформлення замовлення».

3.2. Побудова логічної моделі бази даних проєкту

Прискар І., аналізуючи шляхи оптимізації роботи ресторанних комплексів, наголошує на необхідності створення системи управління закладом, концепція якої передбачає дві головні структурні елементи –

керування та обслуговування. Створення єдиної інформаційної бази підприємства ресторанної галузі автор бачить шляхом використання системи POS-терміналів (POS – Point of Sale), що являє собою програмно-апаратний комплекс задля виконання касових функцій [17]. Запропонована концепція представлена на рис. 3.3.

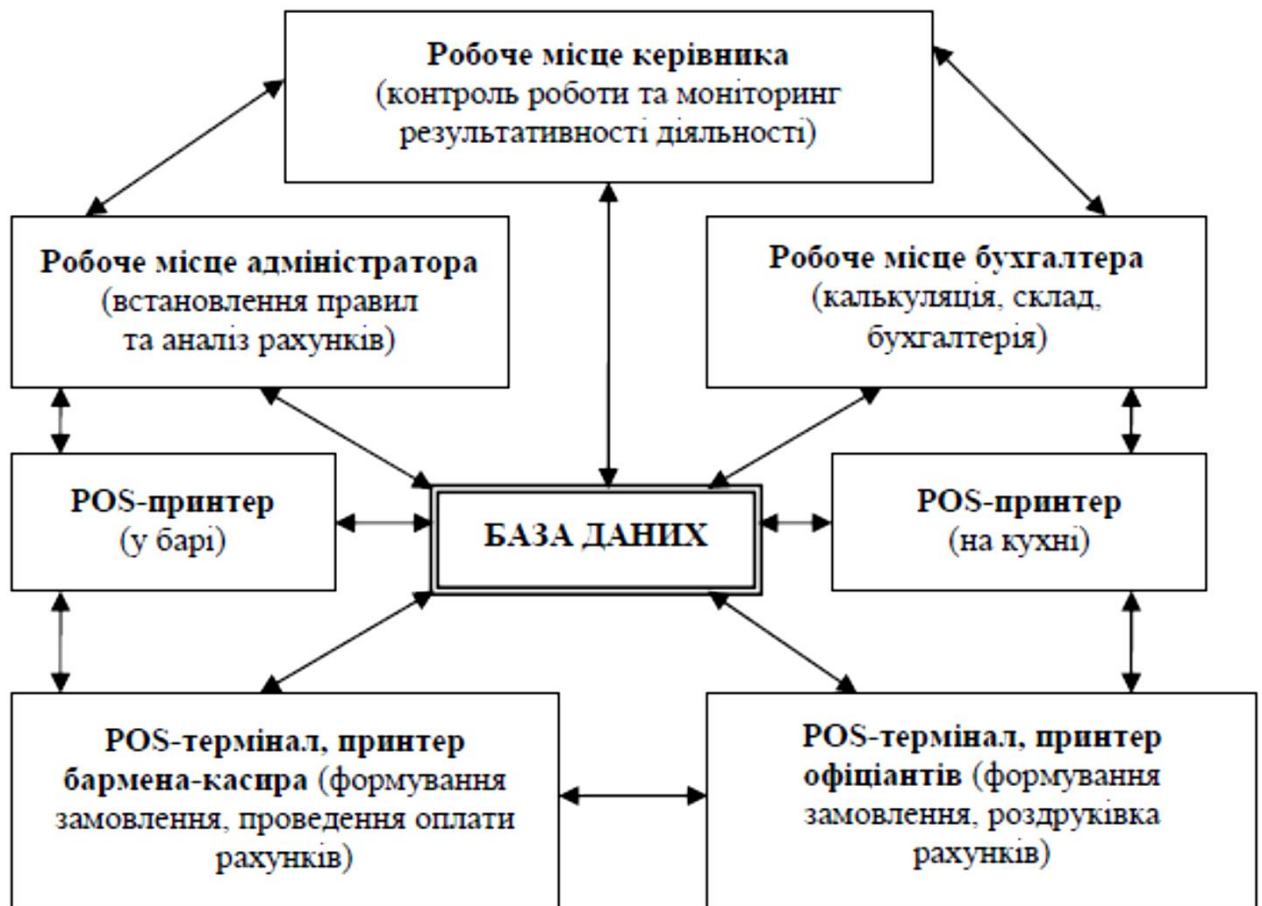


Рис. 3.3. Механізм та основні елементи формування єдиної інформаційної бази даних ресторану [17]

Вінтоняк С. пропонує діаграму послідовності надання послуг, за якої клієнт оформлює замовлення, надалі замовлення передається працівнику, далі йде взаємодія працівника й складу, а всі дані спрямовуються до бази даних.

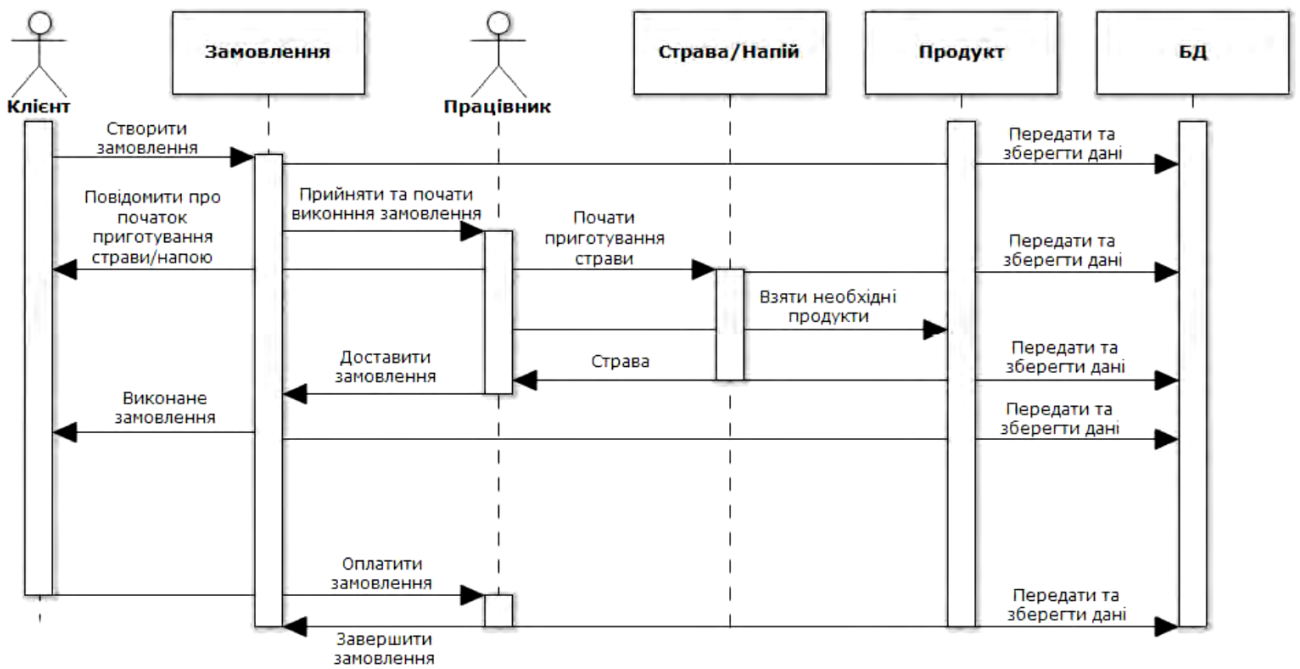


Рис. 3.4. Діаграма послідовності надання послуг

Я взяла за основу концепції Вінтоляк С. [3], Кісь П. [3], Чирун Л. [3] та Прискар І. [17] для того, щоб побудувати логічну модель мого проєкту. Логічна структура бази даних представлена на рис. 3.5:

1. Клієнт оформлює замовлення на сайті. Він користується меню, яке було сформоване Адміністрацією мережі кав'ярень. В обов'язки адміністраторів входить своєчасне оновлення інформації меню, внесення змін у ціни, інгредієнти тощо.

2. Наступною частиною оформлення замовлення є внесення особистих даних клієнта, вибір формату доставки та оплати.

3. Після оформлення замовлення та внесення даних, клієнт отримує запрошення заповнити форму фідбеку щодо комфорту роботи з системою онлайн замовлення. Дані заповненої форми потрапляють до бази даних системи та спрямовуються у вигляді звіту, що направляється команді розробників.

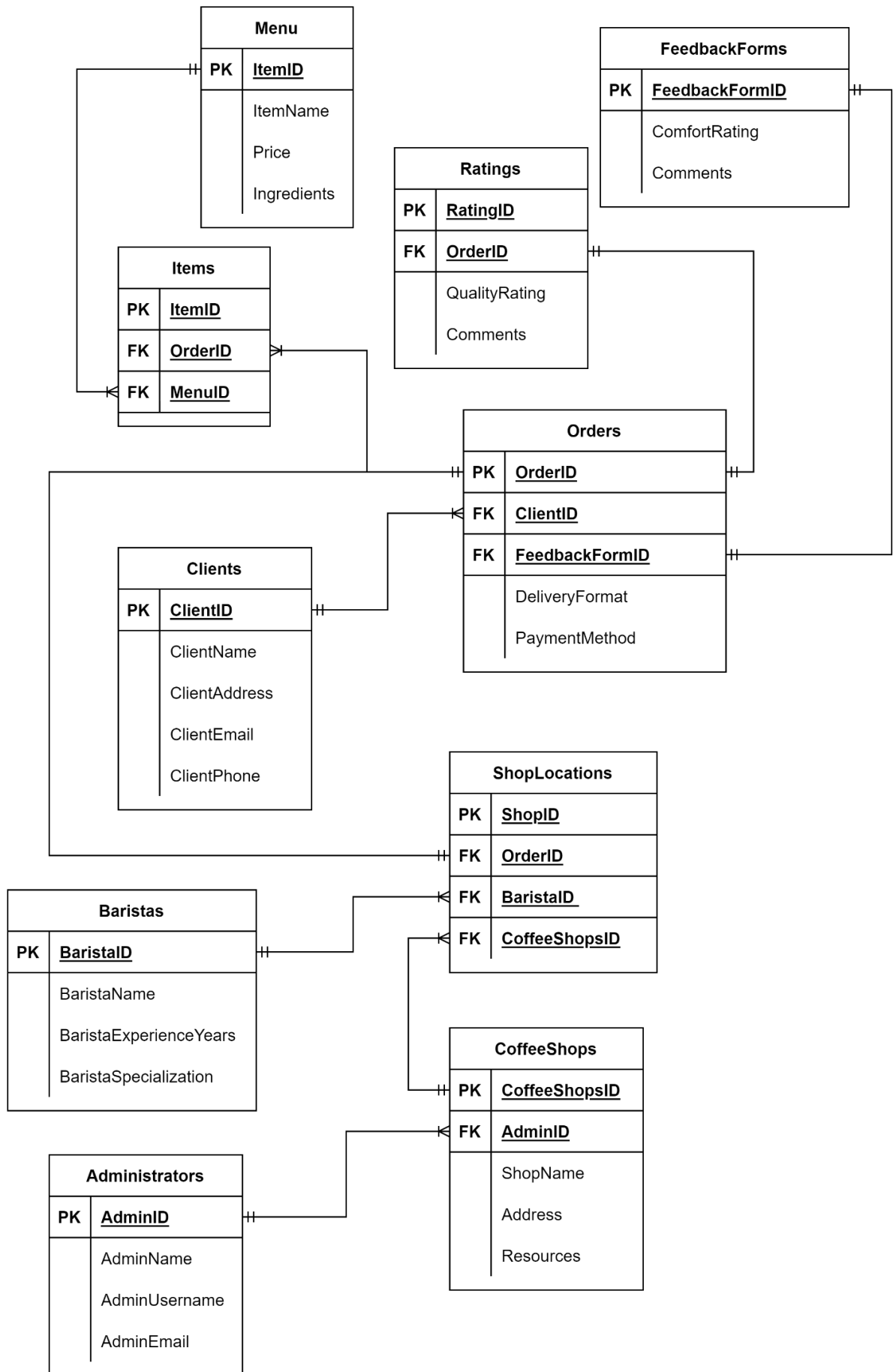


Рис. 3.5. Логічна структура бази даних ІТ-проекту онлайн замовлень

4. Дані замовлення попадають в базу даних системи.

5. В системі наявна інформація щодо територіального розташування закладів мережі кав'ярні. Вказана інформація є статичною. На підставі даних клієнта щодо адреси доставки замовлення, система обирає найближчий заклад.

6. Система перевіряє відповідність ресурсів у закладі, що знаходиться ближче за всіх до клієнта. Якщо у закладі достатньо ресурсів, замовлення поступає на термінал закладу. Наступний крок – 7.

Якщо заклад не готовий прийняти замовлення, то система направляє звіт у адміністрацію щодо недостатніх ресурсів у вказаному закладі й аналізує наступний заклад.

7. Після отримання замовлення Бариста починає готувати замовлення. Після того як замовлення готове, воно передається у службу доставки.

8. Після доставки замовлення клієнт отримує запрошення оцінити якість сервісу та продукції кав'ярні. Дані направляються адміністрації мережі кав'ярень у вигляді звіту.

3.3 Побудова моделі даних за методологією CRISP-DM

Модель життєвого циклу даних за методологією CRISP-DM складається з шести основних фаз:

- розуміння бізнес процесу;
- розуміння даних;
- підготовка даних;
- моделювання;
- оцінювання;
- застосування.

На рис. 3.5 зображена схема моделі життєвого циклу дослідження даних за обраною методологією.

Послідовність фаз нестрога, і зазвичай необхідно переходити між ними. Діаграма процесу має стрілки, які показують найважливіші та загальні залежності між кроками. На діаграмі зовнішнє коло відображає циклічний характер аналізу даних. Після розгортання рішення процес інтелектуального аналізу даних продовжується. Уроки, отримані з цього процесу, можуть призвести до нових, часто більш цілеспрямованих бізнес-запитів, а уроки, отримані з попередніх процесів інтелектуального аналізу даних, будуть використані в наступних процесах [45].

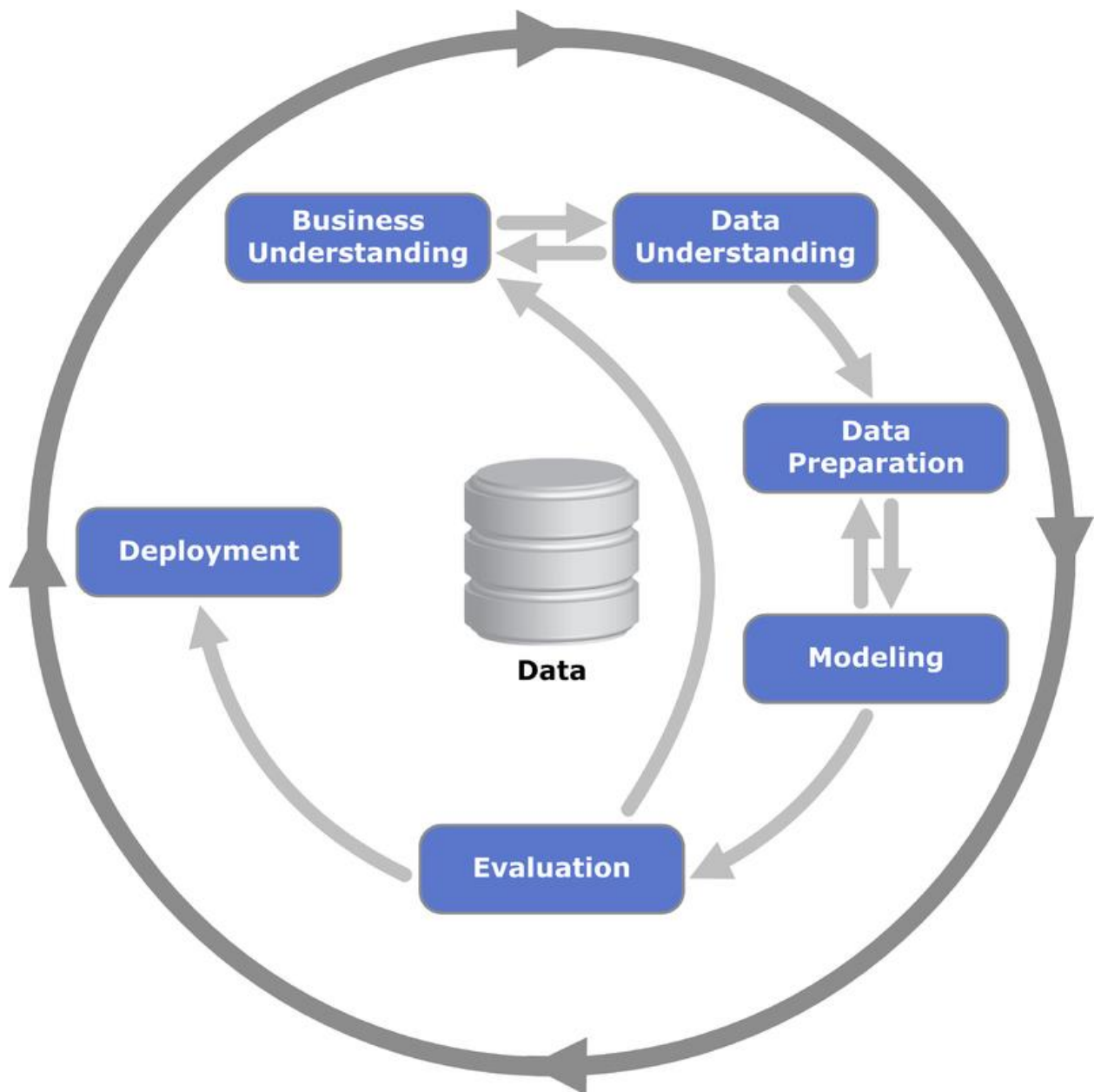


Рис. 3.5. Схема моделі життєвого циклу дослідження даних за методологією CRISP-DM [46]

Розглянемо першу фазу життєвого циклу, а саме "Розуміння бізнес процесу" (рис. 3.6).

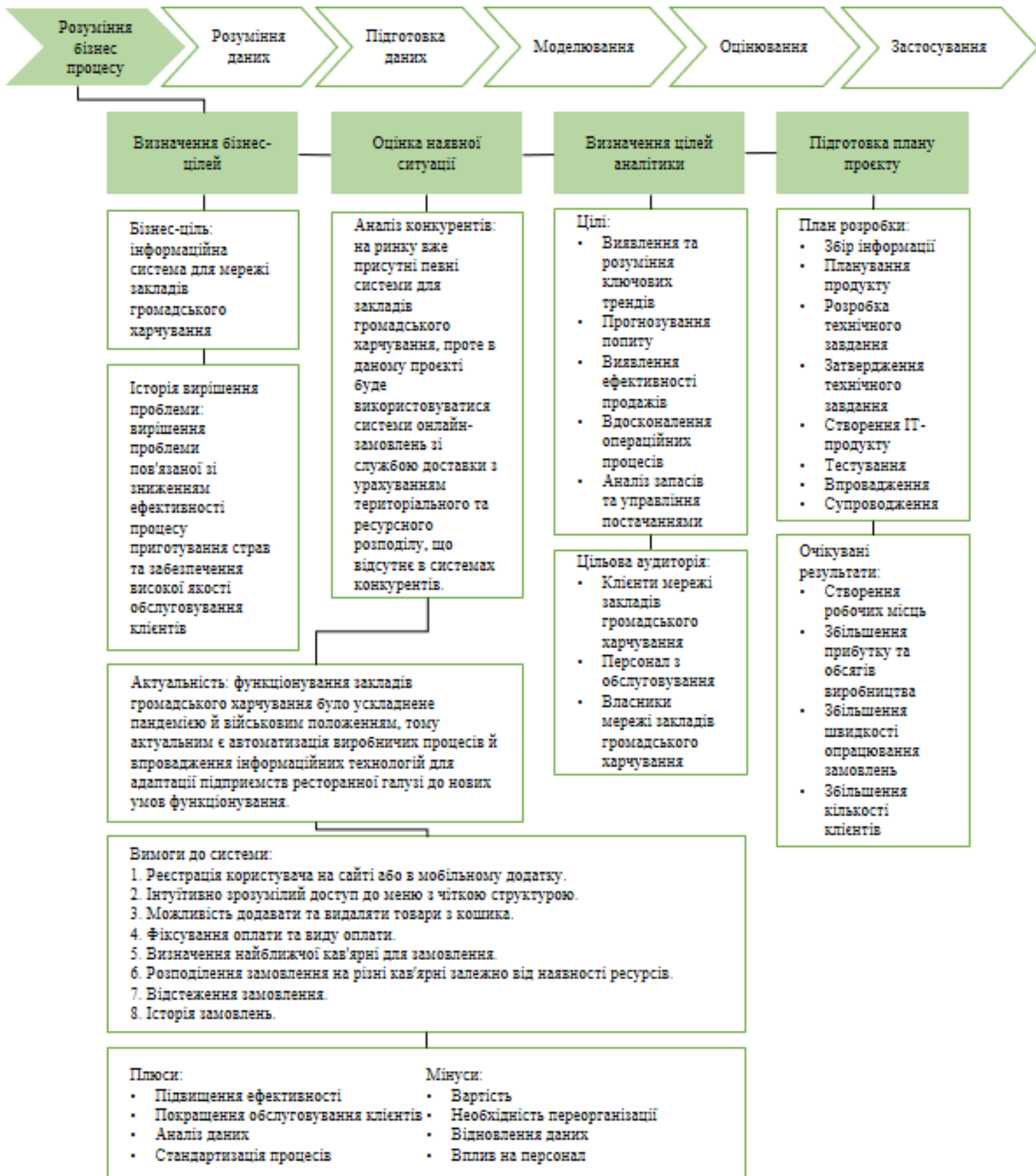


Рис. 3.6. Розуміння бізнес процесу

Дана фаза складається з чотирьох частин:

- визначення бізнес-процесу;
- оцінка наявної ситуації;
- визначення цілей аналітики;
- підготовка плану проєкту.

Основна мета цієї фази полягає в тому, щоб визначити, що саме потрібно бізнесу та проєкту.

Далі розглянемо наступну фазу "Розуміння даних", яка в свою чергу має теж чотири частини:

- збір даних;
- опис даних;
- вивчення даних;
- перевірка якості даних.

Дана фаза дозволяє проаналізувати, які саме дані ми маємо та які дані нам потрібні.

На рис. 3.7 зображена фаза "Розуміння даних". Як можна побачити, в цьому проєкті будуть використовуватися датасети даних про продажі, даних про клієнтів, даних про запаси, даних про персонал та даних про розташування усіх кав'ярень мережі. Дані про розташування кав'ярень буде внесено в систему на етапі її розробки, а всі інші дані будуть отримані від клієнтів та персоналу під час використання системи.

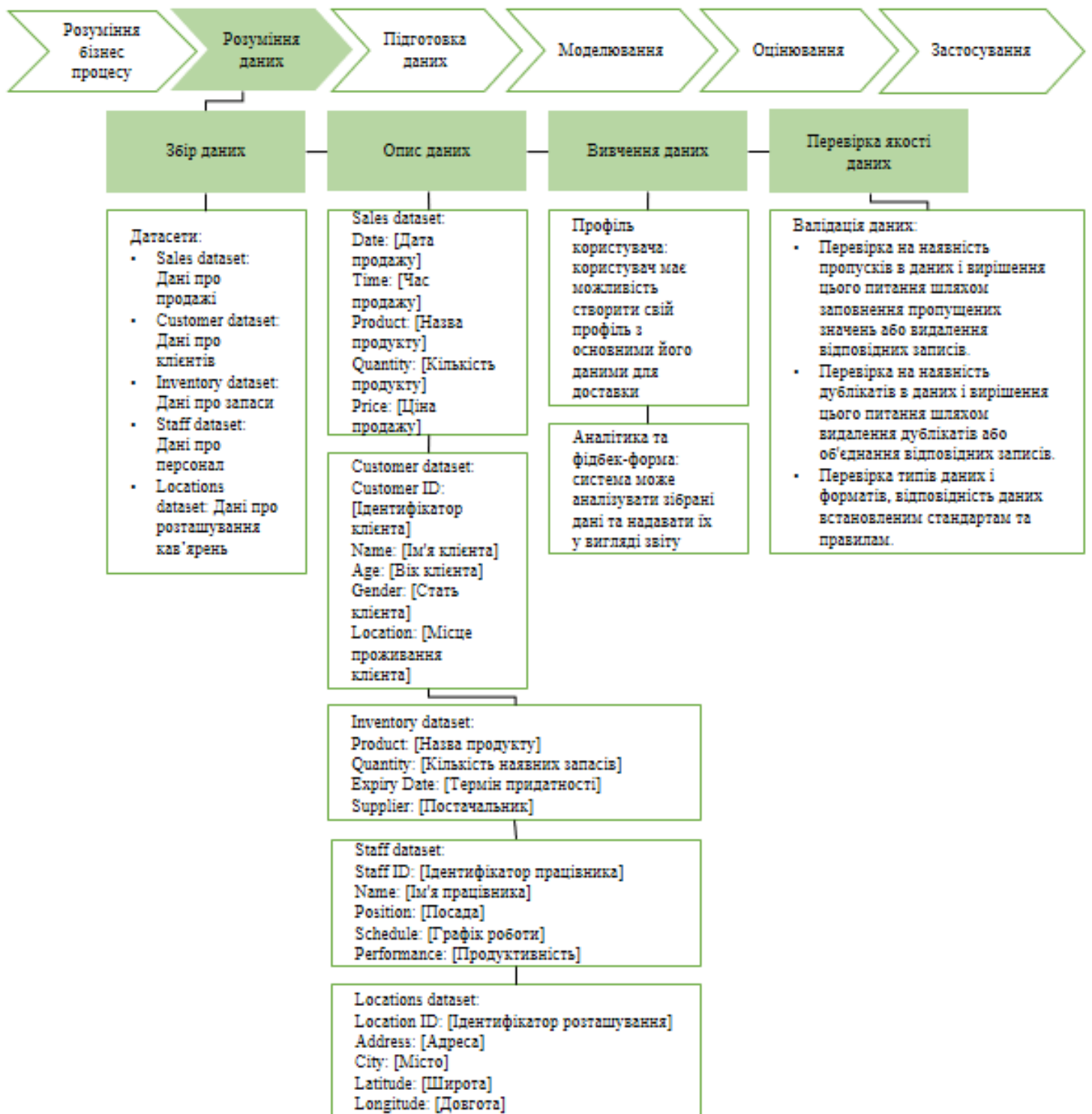


Рис. 3.7. Розуміння даних

Наступна фаза "Підготовка даних" зображена на рис. 3.8.

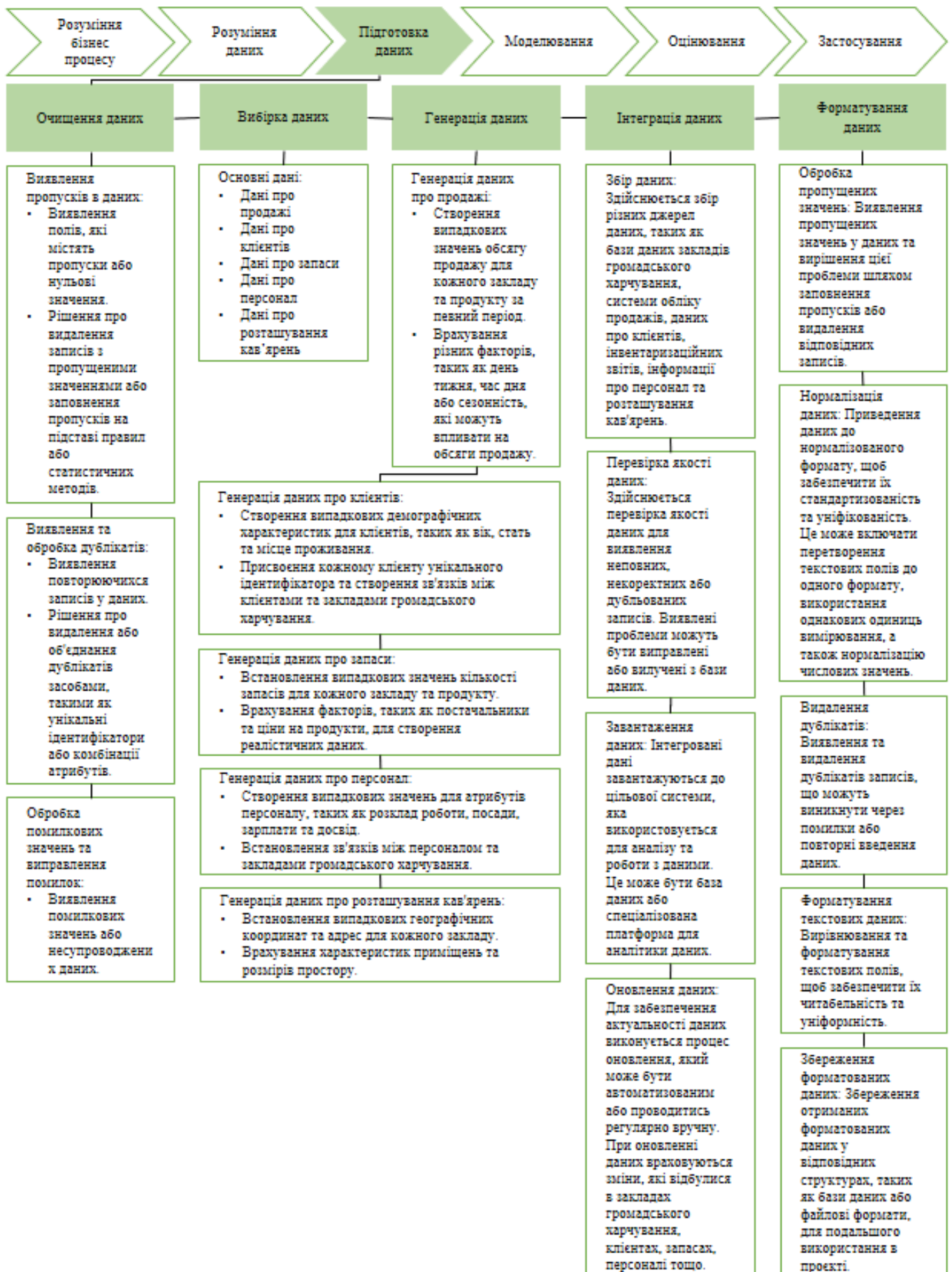


Рис. 3.8. Підготовка даних

Фаза "Підготовка даних" складається з п'яти частин:

- очищення даних;
- вибірка даних;
- генерація даних;
- інтеграція даних;
- форматування даних.

Підготовка даних є надзвичайно важливим етапом, оскільки саме тут забезпечується якість та адекватність даних для наступних фаз. Усі помилки та недоліки на цьому етапі можуть негативно вплинути на результативність моделей та аналітичні висновки.

Тобто, головна мета цієї фази полягає в тому, що ми з'ясуємо, яким чином ми організуємо дані для моделювання.

І відповідно наступною фазою є фаза "Моделювання" і складається вона з таких частин:

- вибір алгоритмів;
- підготовка плану тестування;
- побудова моделі.

За допомогою цієї фази ми визначаємо, які прийоми та техніки моделювання нам слід застосувати.

На рис. 3.9 зображена фаза "Моделювання".

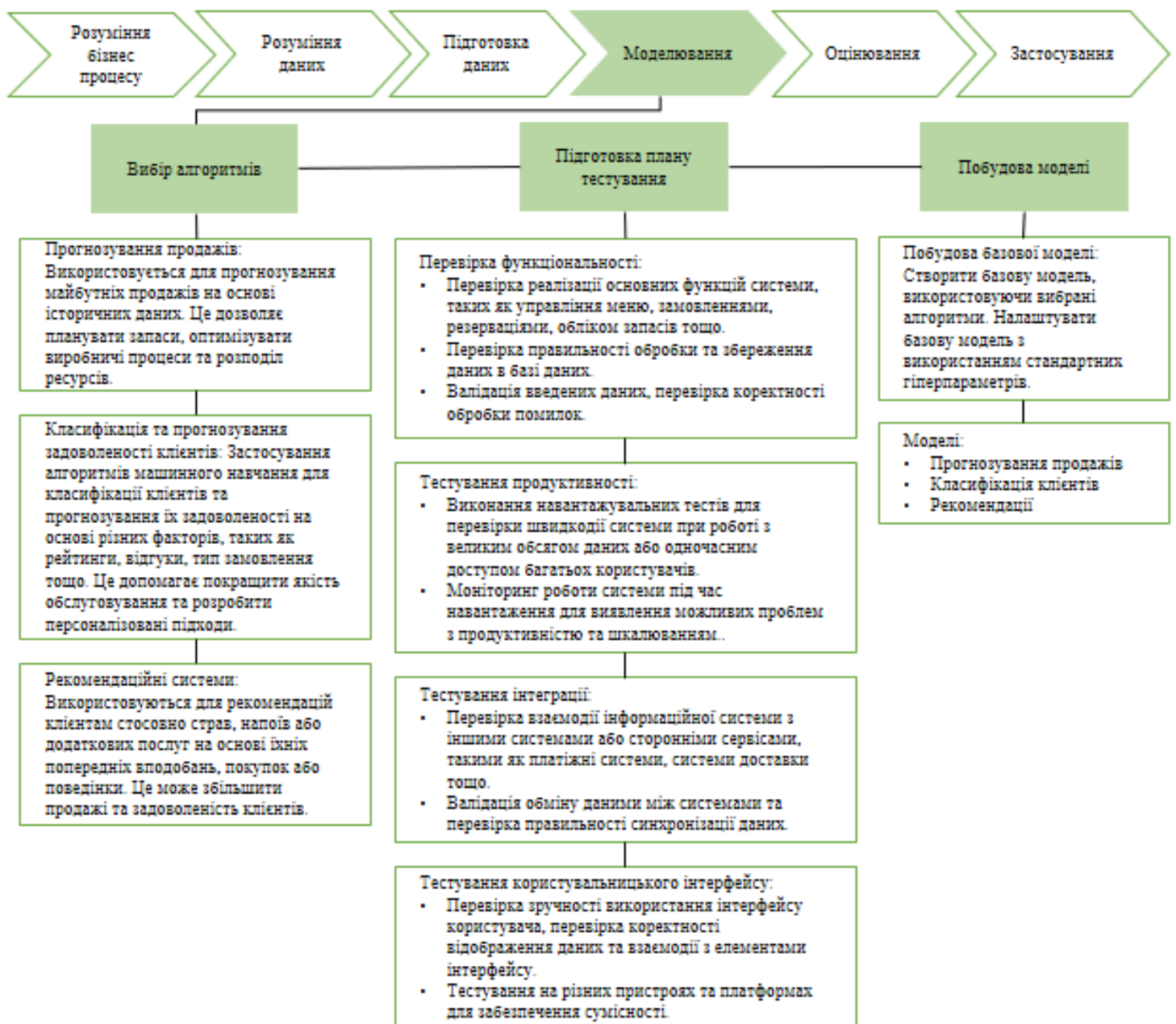


Рис. 3.9. Моделювання

Далі йде фаза "Оцінювання", що складається з таких частин:

- оцінка результатів;
- оцінка процесу;
- визначення наступних кроків.

Схему цієї фази можна побачити на рис. 3.10.

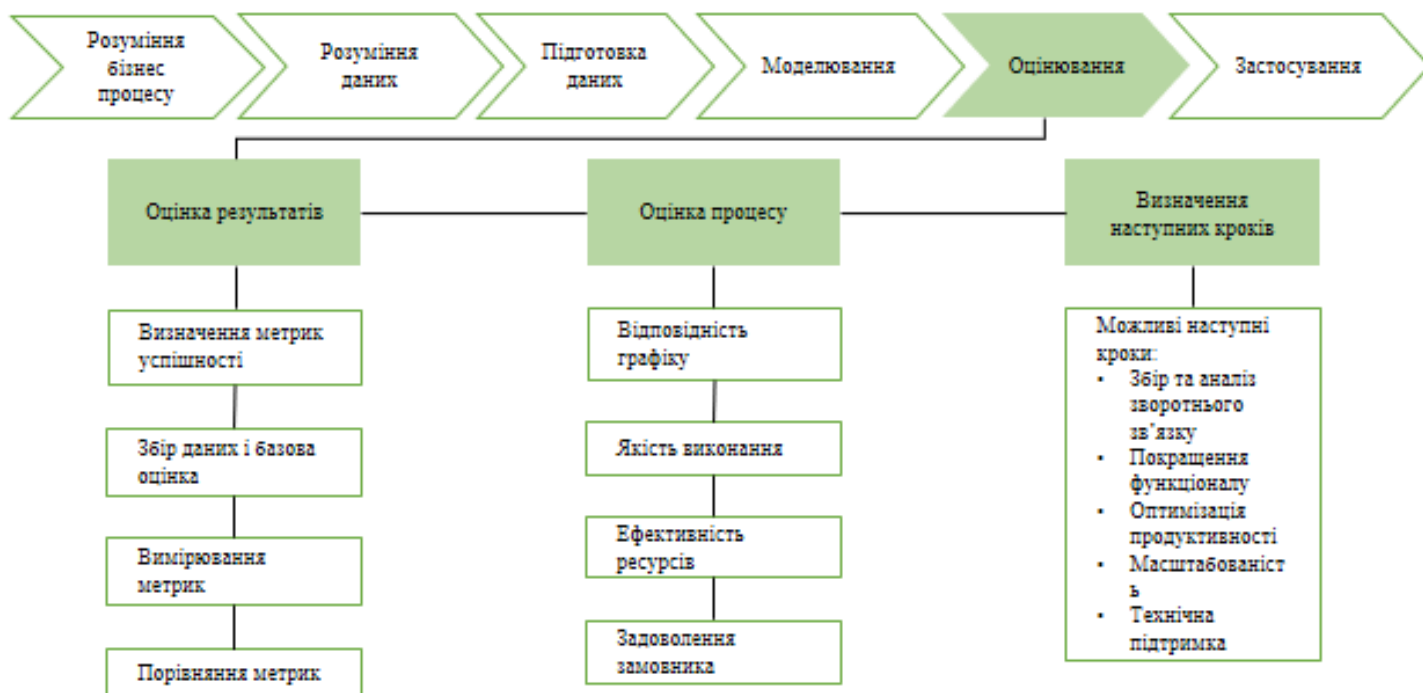


Рис. 3.10. Оцінювання

За допомогою етапу оцінювання ми визначаємо, яка модель відповідає найкраще цілям бізнесу та проєкту.

Для того, щоб переконатися, що розроблена модель відповідає вимогам і може бути використана для прийняття рішень у реальних умовах, важлива фаза оцінювання. Оцінка допомагає зрозуміти сильні та слабкі сторони моделі та вирішити, чи варто її застосовувати в реальному житті.

І остання фаза – це фаза "Застосування", до якої входять наступні частини:

- впровадження;
- планування моніторингу та підтримки;
- підготовка звіту;
- ревію проєкту.

Схема фази "Застосування" зображена на рис. 3.11.

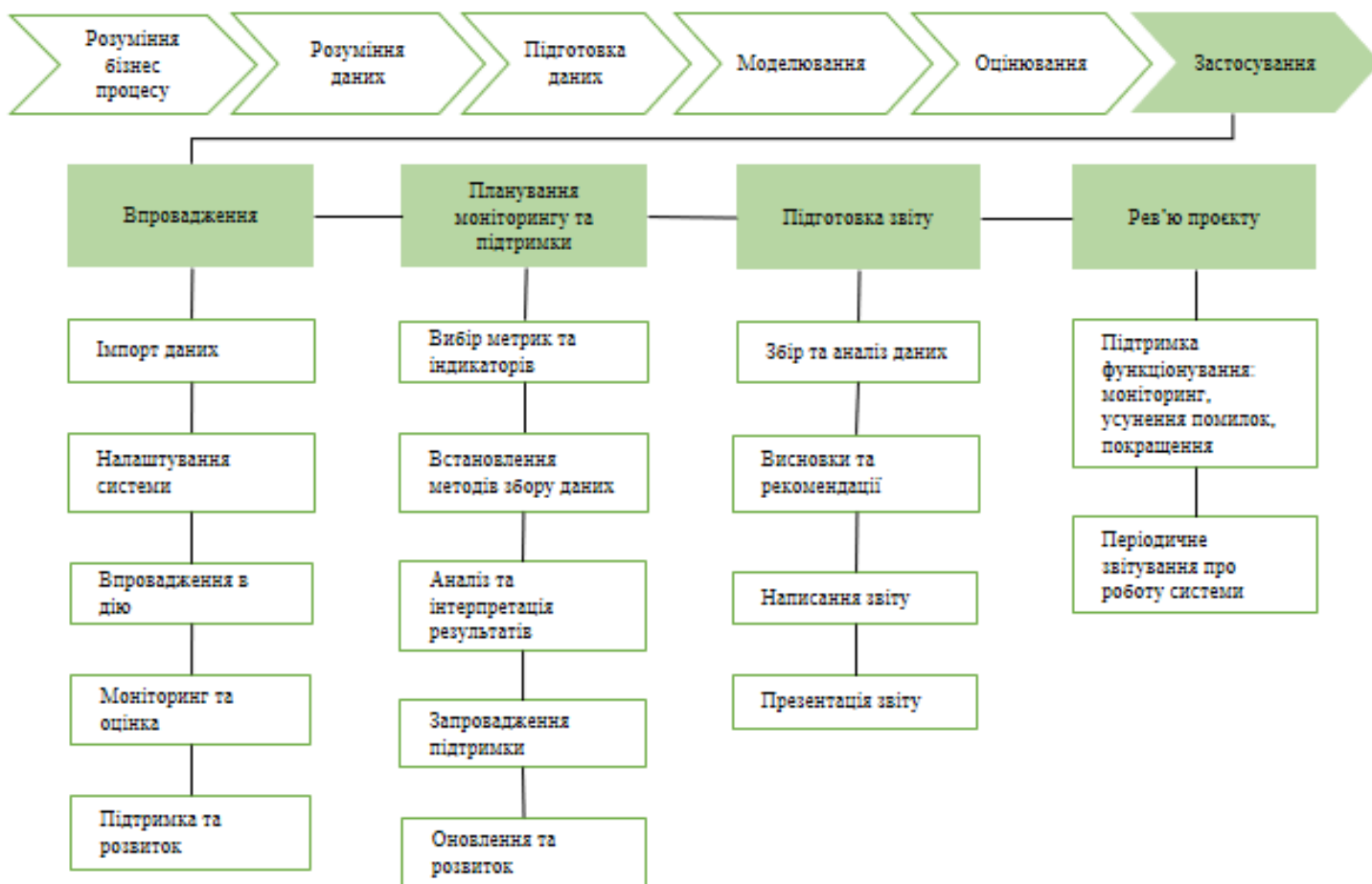


Рис. 3.11. Застосування

Застосування — це остання стадія процесу, яка передбачає використання результатів аналізу даних і моделей у реальному світі. Вона гарантує неперервність і ефективність використання аналітичних рішень у практиці, завершуючи процес CRISP-DM і готуючи систему до реального використання.

ВИСНОВКИ

Інформаційні технології є невід'ємною складовою будь-якої сфери бізнесу сьогодні. Вони не лише відповідають на світові трансформації, але також забезпечують ефективність окремих процесів і оптимізацію функціонування бізнесу в цілому.

Результати, отримані в процесі дослідження, свідчать про необхідність автоматизації бізнес-процесів підприємств, що, з однієї сторони, є обов'язковим в контексті розвитку технологій, тотальної комп'ютеризації та інформатизації. З іншого боку, інформаційні технології є джерелом підвищення конкурентоспроможності підприємства, оптимізації витрат.

Зокрема, встановлено, що автоматизація процесів є найбільш актуальною для підприємств громадського, оскільки підприємства цієї галузі мають значні масиви даних, складне управління і великий вплив людського фактору. Впровадження ІТ-рішень стає необхідним для кожного мережевого підприємства, проте реалізація ІТ-проектів у цій галузі може бути складною через обсяг і кількість бізнес-процесів, а також через високий рівень залежності від навколишнього середовища.

Потреба у впровадженні інформаційних систем підвищується в умовах значної мінливості навколишнього середовища. Так, значною загрозою функціонування й, навіть, існування підприємств громадського харчування стала пандемія й воєнний стан. У вказаних обставинах підвищуються вимоги до систем замовлення та доставки, оскільки саме доставка продукції є одним з засобів забезпечення функціонування в умовах обмежених можливостей клієнтів відвідати заклад особисто.

ІТ-проект можна прирівняти до інвестиційного проекту, оскільки його реалізація також передбачає інвестування задля отримання певних результатів.

Не зважаючи на важливість різних ефектів, керівники проєктів повинні мати критерії, які можна виміряти, аналізувати та прогнозувати для оцінки ефективності реалізації ІТ-проєкту. До основних груп показників відносяться економічні, технічні та соціальні ефекти. Екологічний ефект також може бути важливим для підприємств ресторанної сфери через проблеми екології, пов'язані з великою кількістю відходів.

З'ясовано, що ефективним рішенням для закладів громадського харчування в умовах сьогодення є онлайн-системи замовлення, які стимулюють ринок збуту, підвищують комфорт клієнтів, спрощують процедуру прийому та обробки замовлення та зменшують витрати часу.

Визначено, що функціональними вимогами до інформаційної системи є забезпечення безперервного інформаційного потоку, обумовленого структурними елементами бізнес-процесів, а саме прийом та обробка замовлення, фіксація оплати, передача замовлення, відстеження запасів, наявності достатньої кількості ресурсів тощо.

На особливу увагу заслуговує отримання зворотного зв'язку від клієнта, що може бути реалізовано за допомогою форми. Запропоновано збирання фідбеку у два етапи: 1) після оформлення замовлення, щоб відстежити ефективність й комфортність системи онлайн замовлення; 2) після доставки замовлення, щоб проконтролювати якість сервісу підприємства.

Розроблено алгоритм функціонування системи, що базується на трьох ключових суб'єктах: клієнт, компанія та система, в тому числі її ефективність та якість.

Поставлено задачу в математичному вигляді для вимірювання показників якості функціоналу системи. Для оцінки ефективності впровадження ІТ-проєкту пропонується використовувати показники конкурентоспроможності за економічними стандартами, такі як індикатор використання ресурсів, індикатор використання праці, індикатор місткості ринку, індикатор дохідності, показники коефіцієнта ефективності використання інвестицій,

інтегрального коефіцієнта ефективності використання інвестицій і часу, а також коефіцієнт успіху реалізації проєкту.

Наголошується на важливості оцінки соціальних стандартів, які враховують вплив ІТ-проєкту на соціум та державу, включаючи рейтинг споживачів, престиж та міжнародний рейтинг підприємства.

Визначено систему інформаційного управління кав'ярнею з урахуванням контролю внутрішніх процесів, зокрема відокремлено ключові джерела та адресати інформації, що лягло в основу бази даних ІТ-проєкту.

Вперше запропонована інтеграція системи онлайн-замовлень зі службою доставки з урахуванням територіального та ресурсного розподілу. Тобто, система замовлень буде мати двоетапну систему ідентифікації спрямування замовлення. Спочатку ідентифікується найближчий заклад, а потім отримується підтвердження здатності закладу мережі кав'ярні виконати замовлення. Врахування вказаних двох факторів дозволить оптимізувати бізнес-процеси пов'язані з обробкою замовлень для доставки й підвищити раціональність розподілу навантаження у мережі кав'ярень.

Встановлено, що відповідність звітів потребам у інформації керівників підрозділів необхідна забезпечення сталого функціонування та розвитку мереж кав'ярні.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балацька Н.Ю. Ресторанний бізнес в умовах пандемії коронавірусу: проблеми та напрями трансформації моделей розвитку. Економіка та управління підприємствами. 2020. Випуск 42. Режим доступу: http://www.market-infr.od.ua/journals/2020/42_2020_ukr/22.pdf
2. Балацька Н.Ю., Репринцева В.М. Особливості та перспективи розвитку готельного бізнесу в Україні // Молодий вчений. 2016. №1(28). Ч.1. С.12-15.
3. Вінтоняк С. М. Розроблення інформаційної системи для управління ресторанним бізнесом / С. М. Вінтоняк, Я. П. Кісь, Л. Б. Чирун // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Серія : Інформаційні системи та мережі. - 2015. - № 814. - С. 395-409. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPICM_2015_814_39.
4. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах / В. М. Гужва. — К., 2001. — 400 с.
5. Давидова О.Ю. Формування системи інноваційного управління розвитком підприємств готельноресторанного господарства. Бізнес-Інформ. 2017. № 11. С. 459–464.
6. Давидова О.Ю., Полстяна Н.В. Інформаційнокомп'ютерні інновації в ресторанному бізнесі. Комунальне господарство міст. Серія «Економічні науки». 2012. № 106. С. 403–408.
7. Дубчак Л. В. Інформаційні системи та технології на підприємствах / Л. В. Дубчак. — Ірпінь : Нац. акад. ДПС України, 2005. — 84 с.
8. Клапчук М.В., Біян В.І., Брухлій Б.В. Інноваційні технології в ресторанному господарстві. Карпатський край. 2015. № 1 (2). С. 92–99.
9. Косарев В. М. Информационные системы в менеджменте / В. М. Косарев, Е. А. Паршина, Ю. И. Паршин. — Днепропетровск : ДУЗП, 2006. — 256 с.

10. Коюда В. О. Бізнес-процеси сучасного промислового підприємства / В. О. Коюда, М. І. Пасько // Бізнес Інформ. – 2018. - № . – С. 302-311
11. Кузьмініх В.О., Коваль О.В. Реалізація сценарного підходу в управлінні проектами на основі типових задач // Реєстрація, зберігання і обробка даних, ISSN 1560-9189, 2015.т. 17, №1,с.77-87
12. Лутай А. П. Інформаційні технології і системи управління в готельно-ресторанному бізнесі України / А. П. Лутай // Торгівля і ринок України : темат. зб. наук. пр. — Вип. 31. — Т. 2. — Донецьк : ДонНУЕТ, 2011. — С. 80–90.
13. Оліфіров О. В. Інформаційні технології у готельному і ресторанному бізнесі / О. В. Оліфіров, А. П. Лутай. — Донецьк : ДонНУЕТ, 2011. — 235 с.
14. Основи управління ІТ проектами [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»/ КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. О. Кузьмініх, Р. А. Тараненко. – Електронні текстові дані (1 файл:1,998 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 75 с.
15. Палехова Л. Л. Принципи сталого виробництва і споживання у продажах. Збірка тез учасників XI Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Управління проектами: проектний підхід в сучасному менеджменті». Одеська державна академія будівництва та архітектури. 2020.
16. Постова В. В. Перспективи впровадження інтелектуальної автоматизації в ресторанний бізнес в умовах післявоєнного відновлення України. Економіка та суспільство. 2023. Випуск 49. <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/download/2331/2253>
17. Присакар І. Управління закладами ресторанного господарства: автоматизація бізнес-процесів / І. Присакар // Вісник Київського національного торговельно-економічного університету. - 2015. - № 3(1). - С. 60–78. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vknteu_2015_3\(1\)_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vknteu_2015_3(1)_6).

18. Пророчук Ж. А. Роль програмного забезпечення в управлінні підприємством / Ж. Пророчук // Современные информационные технологии. — 2010. — № 1. — С. 18 – 20.
19. Степова С. В. Доцільність застосування інформаційних технологій в ресторанному бізнесі / С. В. Степова, А. Л. Когут [Електронний ресурс]. — Режим доступу : https://tourlib.net/statti_ukr/stepova.htm
20. Тарасенко І. І. Устаткування закладів готельно-ресторанного бізнесу / І. І. Тарасенко. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. — 125 с.
21. Федусова К. С. Сучасні інформаційні технології в готельному й ресторанному бізнесі / К. С. Федусова, Л. М. Тележенко. — О. : ТЕС, 2010. — 264 с.
22. Швиданенко Г. О. Формування бізнес-моделі підприємства [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Г. О. Швиданенко, Н. В. Ревуцька ; М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана». — Електрон. текстові дані. — Київ : КНЕУ, 2013. — 423, [1] с. — Назва з титул. екрану.
23. Яцун Л.М. Сфера харчування населення як природно-соціально-економічна система: методологія формування та розвитку. Економічний аналіз. 2014. Т. 16. № 1. С. 155–166.
24. Bernoff J. The POST method: a systematic approach to social strategy. Groundswell: How People with Social Technologies Are Changing Everything. 2007. URL: <http://blogs.forrester.com/groundswell/2007/12/the-post-method.html>.
25. Bloom J. How are food supply networks coping with coronavirus? BBC News. URL: <https://www.bbc.com/news/business-52020648>
26. Eric S. Norman. Work Breakdown Structure. ISBN 9780470177129; 2008 г. – 304 с.
27. Lin, Yi-Kuei & Chen, S.-C & Hsueh, K.-J. (2015). Project reliability evaluation of a restaurant under time constraints and customer demands. 26. 323-340.

28. Meghashyam M. Restaurant industry reeling under coronavirus. The Hill. URL: <https://thehill.com/business-a-lobbying/business-a-lobbying/488110-restaurant-industry-reeling-under-coronavirus>

Інформаційні ресурси

29. Система управління взаємодією з мешканцями та клієнтами із впровадженням системи оцінки якості обслуговування // Режим доступу: <https://bissoft.org/ua/ocinka-yakosti-posluh>

30. Сайт мережі кав'ярень «Аромакава» // Режим доступу: <https://aromakava.ua/>

31. Сайт мережі кав'ярень «Синя чашка» // Режим доступу: <https://instagram.com/thebluecupcoffeeshop?igshid=16szh53c6b234>

32. Сайт «ГРКІ-експресо-бар» // Режим доступу: <https://grky.org/>

33. Сайт «D2 System» // Режим доступу: <https://www.baesystems.com/en/product/smartd2>

34. Сайт «Conecto» // Режим доступу: <https://www.conecto-profiles.com/>

35. Сайт «Проза: Ресторан» // Режим доступу: <https://www.instagram.com/prosa.breakfastbar/>

36. Сайт «HOREKER» // Режим доступу: <https://www.horeker.com>

37. Сайт «eMenu» // Режим доступу: <https://emenu.delivery/>

38. Сайт «SmartMenu» // Режим доступу: <https://www.smartmenus.org/>

39. Сайт «Profit.Menu» // Режим доступу: <https://chicken-town.co.uk/menu-insights/>

40. Сайт «SCRUM» // Режим доступу: <https://www.atlassian.com/agile/scrum>

41. Сайт «KANBAN» // Режим доступу: <https://kanbanize.com/kanban-resources/getting-started/what-is-kanban>

42. Сайт «RUB» // Режим доступу: <http://www.ruhr-uni-bochum.de/en>

43. Сайт «Waterfall» // Режим доступу: <https://www.waterfall.market/>

44. Сайт «DOMINOS» // Режим доступу: <https://www.dominos.co.uk/>

45. Сайт «Data Science Process Alliance» // Режим доступа:
<https://www.datascience-pm.com/crisp-dm-2/>

46. Сайт «CRISP-DM Process Diagram» // Режим доступа:
<ftp://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/modeler/18.0/en/ModelerCRISPDM.pdf>