

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Факультет інформаційних технологій
(факультет)

Кафедра системного аналізу та управління
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

Студента Павленка Антона Павловича

академічної групи 124-21ск-1
спеціальності 124 Системний аналіз

на тему: «Аналіз та оптимізація роботи підприємства сфери громадського харчування»

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	Інституційною	
кваліфікаційної роботи	асист. Козир С.В.			
розділів:				
Інформаційно-аналітичний	асист. Козир С.В.			
Спеціальний розділ	асист. Козир С.В.			
Рецензент				
Нормоконтролер	доц. Хом'як Т.В.			

Дніпро
2024

ЗАТВЕРДЖЕНО
завідувач кафедри
Системного аналізу та управління
(повна назва)

_____ к.т.н., доц. Желдак Т.А.
(підпис) (прізвище, ініціали)

«_____» _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студенту Павленко А.П. академічної групи 124-21ск-1
спеціальності: 124 Системний аналіз

на тему: «Аналіз та оптимізація роботи підприємства сфери громадського харчування»

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»
від 29.04.2024р. №375-с

Розділ	Зміст	Терміни виконання
1. Інформаційно-аналітичний розділ	Проаналізувати структуру об'єкта дослідження. Визначити предметну область дослідження та проблему, що розв'язується. Обґрунтувати методи виконання поставлених завдань	
2. Спеціальний розділ	Провести комплексний аналіз можливих ризиків та запропонувати інструменти антикризового управління бізнес-процесами.	

Завдання _____
(підпис)

Козир С.В.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі: _____

Дата подання до екзаменаційної комісії: _____

Прийнято до виконання _____

Павленко А.П.

(підпис студента)

(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 54с., 7 рис., 18 табл., 5 додаток, 9 джерел

Об'єктом дослідження є процес діяльності підприємства сфери громадського харчування антикафе «Brake Cafe».

Предметом дослідження є методи якісного та кількісного аналізу ризиків та оптимізація бізнес–процесів.

Метою цієї кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності роботи підприємства. Для цього необхідно вирішити ряд задач:

- провести аналіз об'єкту дослідження, та виявити актуальні для нього задачі.

- провести комплексний аналіз можливих ризиків та запропонувати інструменти антикризового управління бізнес–процесами.

Методи дослідження: аналіз чутливості (уразливості), аналіз сценаріїв, методи аналізу часових рядів, моделювання бізнес–процесів.

В *інформаційно–аналітичному розділі* наведено аналіз об'єкту дослідження та ключових проблем на ньому. Поставлені задачі дослідження та обрано концепції їх розв'язання.

У *спеціальному розділі* розроблено математичну модель визначення ефективності діяльності, проведено комплексний аналіз можливих ризиків та запропонувати інструменти антикризового управління бізнес–процесами.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що запропонована математична модель визначення ефективності діяльності дозволяє розробляти стратегії управління протидії ризикам

Ключові слова: АНАЛІЗ ЧУТЛИВОСТІ, АНАЛІЗ СЦЕНАРІЇВ, БІЗНЕС–ПРОЦЕС, ЕФЕКТИВНІСТЬ КАФЕ, РИЗИКИ, ОПТИМІЗАЦІЯ, NPV

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
ІНФОРМАЦІЙНО–АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	8
1.1 Організаційно–економічна характеристика підприємства «Brake Cafe»..	8
1.2 SWOT аналіз.....	12
1.3 Організація інформаційних ресурсів управління бізнес–процесами підприємства.....	15
1.4 Теоретичні відомості про методи.....	17
1.4.1 Оцінка й прийняття рішень в умовах ризику і невизначеності за допомогою методів аналізу чутливості та аналізу сценаріїв.....	18
1.4.2 Аналіз за критеріями ефективності проєктів.....	19
1.4.3 Метод аналізу сезонних коливань на основі рядів Фур'є.....	21
1.5 Постановка задачі дослідження.....	23
СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ.....	24
2.1 Побудова математичної моделі визначення ефективності діяльності антикафе «Brake Cafe».....	24
2.2 Аналіз ефективності діяльності антикафе «Brake Cafe».....	25
2.3 Аналіз та моделювання сезонних коливань факторів ризику антикафе «Brake Cafe».....	33
2.4 Розробка комплексних стратегій управління бізнесом для пом'якшення впливу факторів ризику.....	38
2.4.1 Оптимізаційні пропозиції на травень.....	38
2.4.2 Оптимізаційні пропозиції на червень та липень.....	43
ВИСНОВОК.....	47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТОК А.....	50
ДОДАТОК Б.....	51
ДОДАТОК В.....	52
ДОДАТОК Г.....	53
ДОДАТОК Д.....	54

ВСТУП.

сучасних умовах, коли український бізнес стикається з безпрецедентними викликами через війну та необхідність повоєнної відбудови, особливе значення набуває здатність підприємств ефективно управляти ризиками та адаптуватися до мінливого ринку. Сфера громадського харчування є однією з найбільш чутливих до змін в економічному середовищі, що зумовлено нестабільним попитом на послуги та постійним впливом зовнішніх факторів.

Актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю забезпечення стабільного функціонування та розвитку підприємств громадського харчування в умовах постійних змін та непередбачуваних обставин. У цьому контексті аналіз ризиків та оптимізація бізнес-процесів є ключовими елементами, що сприяють підвищенню ефективності діяльності підприємства.

Об'єктом дослідження у даній кваліфікаційній роботі є антикафе «Brake Safe», яке є представником сфери громадського харчування. Предметом дослідження виступають методи якісного та кількісного аналізу ризиків, а також підходи до оптимізації бізнес-процесів, що дозволяють підвищити ефективність роботи підприємства.

Основною метою даної кваліфікаційної роботи є розробка та впровадження інструментів, спрямованих на підвищення ефективності діяльності антикафе «Brake Safe». Для досягнення цієї мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести детальний аналіз поточної діяльності підприємства та виявити ключові проблеми і виклики, що стоять перед ним;
- здійснити комплексний аналіз можливих ризиків, з якими може зіткнутися підприємство, та запропонувати дієві інструменти антикризового управління бізнес-процесами.

Для досягнення поставлених цілей у роботі застосовано методи аналізу чутливості, сценарного аналізу, аналізу часових рядів та моделювання бізнес-

процесів. У інформаційно-аналітичному розділі проведено всебічний аналіз об'єкта дослідження та окреслено основні проблеми, які мають бути вирішені. У спеціальному розділі розроблено математичну модель для оцінки ефективності діяльності підприємства, здійснено глибокий аналіз ризиків та запропоновано конкретні інструменти для антикризового управління бізнес-процесами.

Таким чином, дане дослідження є не лише актуальним, але й важливим для покращення управлінських процесів у сфері громадського харчування, особливо в умовах нестабільної економічної ситуації, що дозволяє підвищити конкурентоспроможність підприємств та забезпечити їхню стійкість до зовнішніх викликів.

ІНФОРМАЦІЙНО–АНАЛІТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Організаційно–економічна характеристика підприємства «Brake Cafe»

Антикафе «Brake Cafe» – це сучасний заклад, що поєднує в собі елементи кафе, коворкінгу та розважального центру. Він надає відвідувачам можливість відпочити, попрацювати, поспілкуватися з друзями та займатися різноманітними активностями. Розташоване в центрі міста Дніпро, у Дніпропетровській області, Україна, антикафе «Brake Cafe» є ідеальним місцем для тих, хто шукає комфортне і багатофункціональне середовище.

Організаційна структура «Brake Cafe» базується на лінійній системі управління. У такій системі керівники мають повноваження вирішувати будь-які питання, які виникають у процесі діяльності їхніх підлеглих. На вершині ієрархії знаходиться директор, якому безпосередньо підпорядковуються заступники. Заступники, в свою чергу, керують групами працівників, делегуючи їм відповідні обов'язки та права. Це забезпечує чіткий розподіл обов'язків і відповідальності, що сприяє ефективному функціонуванню підприємства.

Організаційна структура «Brake Cafe» включає різні відділи, служби та підрозділи, які мають певну підпорядкованість та підзвітність один одному та вищому органу управління. Також між ними існують координаційні та інформаційні зв'язки, що забезпечують злагоджену роботу всіх елементів структури.

На рисунку 1.1 представлено схему організаційної структури підприємства «Brake Cafe». Ця схема демонструє, як саме організовані різні відділи та підрозділи, і як вони взаємодіють між собою для досягнення спільних цілей.

Таким чином, антикафе «Brake Cafe» є прикладом сучасного підприємства, яке успішно поєднує різні види діяльності, забезпечуючи своїм відвідувачам комфортне і продуктивне середовище. Завдяки чіткій лінійній структурі управління, підприємство може ефективно організовувати свою роботу і забезпечувати високий рівень обслуговування клієнтів.

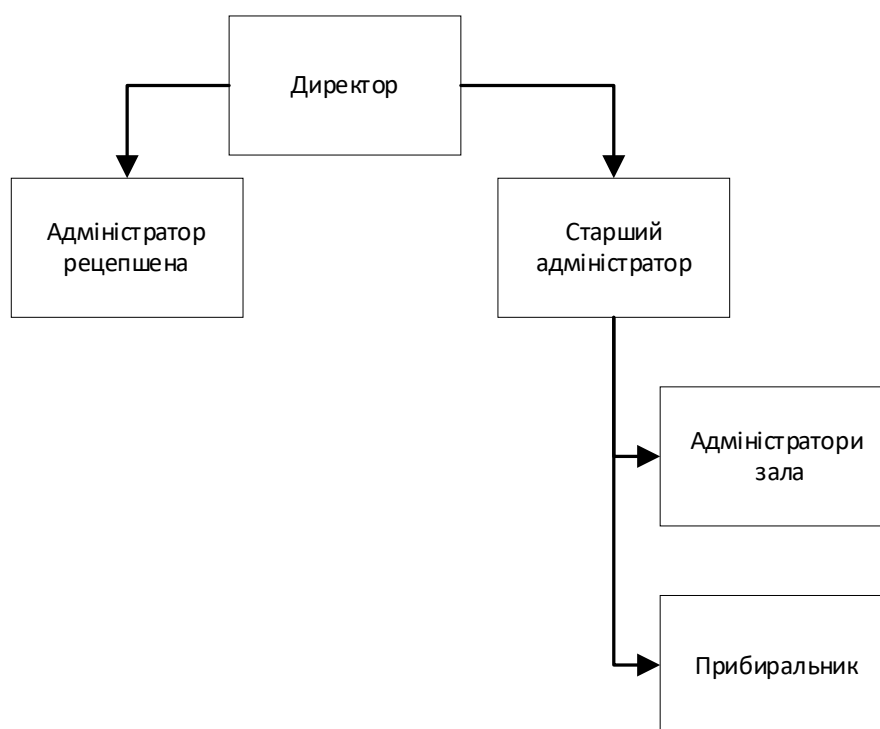


Рисунок 1.1 – Схема організаційної структури

Бізнес-процес – це сукупність взаємозалежних заходів чи робіт, вкладених у створення певного продукту чи послуги для споживачів. Концепція управління BPM (від англ. business process management) розглядає бізнес-процеси, як важливі ресурси підприємства, і передбачає управління, як одну з ключових організаційних систем [1].

Одним із методів аналізу поточної діяльності є складання моделі бізнес-процесу «як є» (as is). Після цього модель бізнес-процесу зазнає критичного аналізу. За результатами аналізу формується модель бізнес-процесу «як буде» (to be) та план заходів щодо впровадження необхідних змін.

Для візуалізації бізнес-процесів часто застосовуються різні графічні нотації у формі різних модифікацій блок-схем. Серед застосовуваних для

моделювання бізнес-процесів - BPMN (функціональна послідовність робіт), EPC (подієва послідовність робіт), IDEF0 - логічна послідовність робіт.

Якісна графічна схема є гарним інструментом структурування різноманітної інформації про бізнес-процес. У випадку, коли використовується інструмент, наприклад, bpmn.io, формалізовано функціональну послідовність робіт антикафе «Brake Cafe» (рис. 1.2).

Процес може бути декомпозований на кілька підпроцесів, процедур та функцій, які мають власні атрибути, проте також спрямовані на досягнення мети основного бізнес-процесу. Такий аналіз бізнес-процесів зазвичай включає складання карти бізнес-процесу і його підпроцесів, рознесених між певними рівнями активності.

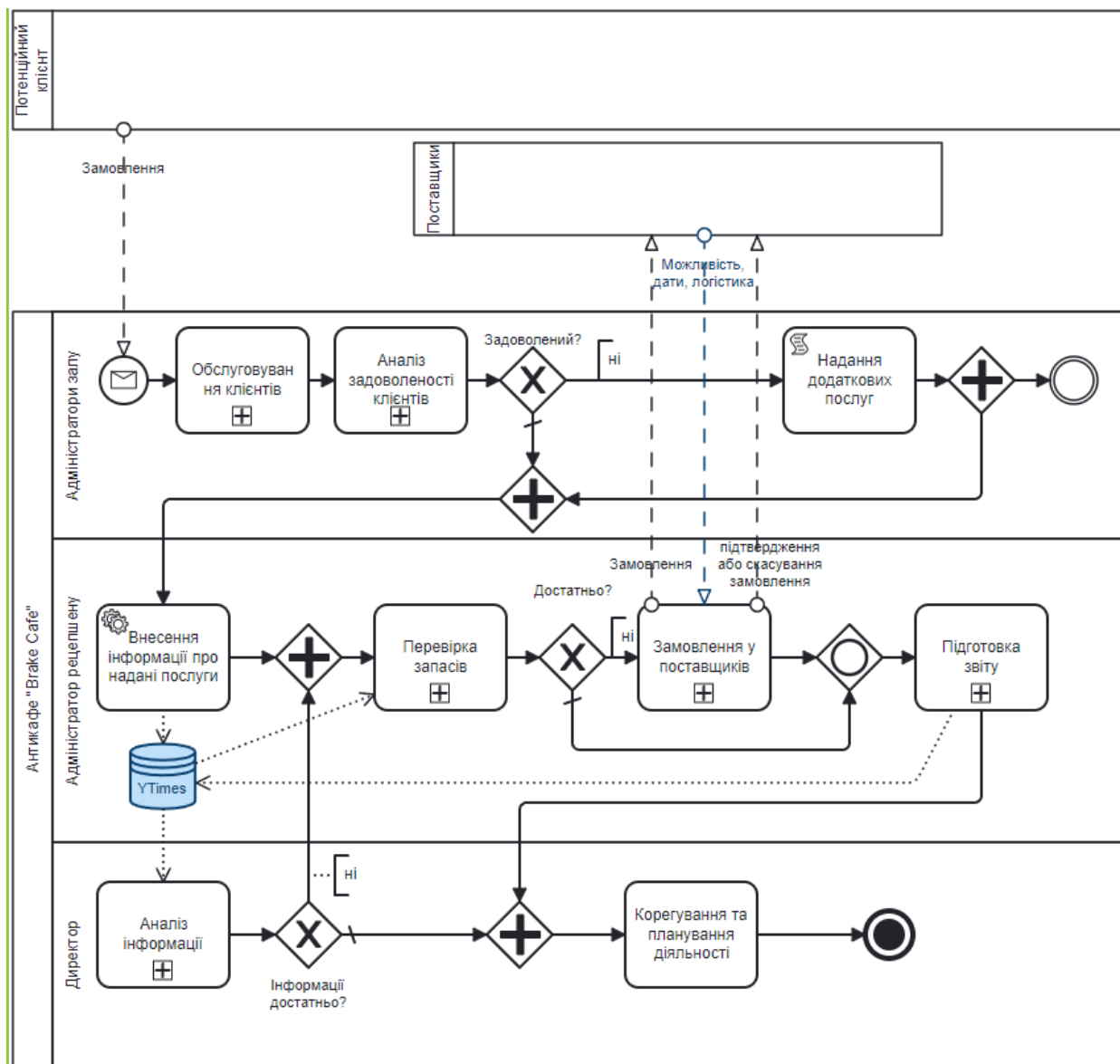


Рисунок 1.2 – Модель «as-is» бізнес-процесів антикафе «Brake Cafe»

Бізнес-процес починається з попиту споживача та закінчується його задоволенням. [2].

Процес надання послуг починається із появи потенційного клієнта з певним запитом. Послідовність обслуговування клієнта представлено на моделі (рис. 1.2). На виході процесу – задоволений клієнт. А закінчується процес в «доріжці» директора наявністю плану дій на наступний часовий період.

Основними напрямками діяльності антикафе «Brake Cafe» є оренда приміщення по годинно або за абонементом. Це дозволяє клієнтам користуватися зручностями закладу на гнучких умовах, залежно від їхніх

потреб. Крім основних послуг, «Brake Cafe» також пропонує додаткові види діяльності, такі як кальяни та різноманітні напої, що додає закладу привабливості та збільшує його доходи.

Економічні показники діяльності антикафе «Brake Cafe» за 2023 рік представлені в таблиці 1.1. Ці показники були розраховані на основі даних фінансової звітності підприємства за відповідний період. Вони включають доходи від оренди приміщень, продажу абонементів, а також додаткові доходи від реалізації кальянів і напоїв. Також у таблиці відображені витрати, пов'язані з утриманням приміщень, закупівлею товарів та іншими операційними витратами.

Таблиця 1.1

Економічні показники діяльності антикафе «Brake Cafe»

Показники	Перший квартал	Другий квартал	Третій квартал	Четвертий квартал
Валовий дохід, грн	1 101 418	858 902	1 049 089	1 382 438
Чистий прибуток, грн	389 922	201 921	361 650	535 131
Дисконтований потік чистого доходу(NPV), грн	368 765	180 604	311 543	445 942

Дані для таблиці 1.1 були розраховані та представлені (додаток Г).

Штатний розклад та оклад праці представлені в таблиці 1.2:

Таблиця 1.2

Штатний розклад та оклад праці

№ п/п	Посада	Оклад, грн./місяць	Кількість, чол.
1	Адміністратор ресепшену	10 000	2
2	Адміністратор	7 000	3

	залу		
3	Старший адміністратор	12 000	1
4	Директор	15 000	1
5	Прибиральник	4 000	3

Завдяки гнучкій системі оренди та різноманітності пропонованих послуг, «Brake Cafe» успішно задовольняє потреби своїх клієнтів, забезпечуючи їм комфортне та продуктивне середовище для роботи, відпочинку та спілкування. Це сприяє підвищенню популярності закладу та залученню нових відвідувачів, що в свою чергу позитивно впливає на фінансові результати підприємства.

Для якісного аналізу процесів можуть бути використані загальновідомі методи аналізу: SWOT-аналіз, аналіз за допомогою матриці Бостон та інші.

1.2 SWOT аналіз

Для аналізу внутрішніх та зовнішніх факторів, які впливають на роботу та розвиток компанії, використовуватимемо SWOT-аналіз. Цей метод дозволяє розробити ефективну стратегію роботи, враховуючи сильні та слабкі сторони і дає чітке розуміння ситуації й визначає напрямки для подальшого розвитку. SWOT-аналіз допомагає мінімізувати ризик невдачі[3].

Для ефективного вирішення існуючих проблем необхідно враховувати рівень управління кожної окремої ланки у системі. Пріоритетом для керівництва має стати вирішення цих проблем, оскільки, якщо ситуація не зміниться, бізнес може стати дуже швидко збитковим.

SWOT–матриця представлена у таблиці 1.3:

Таблиця 1.3

Матриця SWOT для антикафе «Brake Cafe»

	Сильні сторони	Слабкі сторони
--	-----------------------	-----------------------

	Центральне розташування, що забезпечує високу прохідність і доступність. Унікальний формат що поєднує кафе та розваги. Гнучкі умови оренди з можливістю оренди погодинно або за абонементом. Додаткові послуги що має в собі кальяни та різноманітні напої.	Високі операційні витрати а саме витрати на приміщення, закупівлю товарів та інше. Залежність від прохідності, із за чого доходи значною мірою залежать від кількості відвідувачів. Конкуренція між іншими подібними закладами.
Можливості	Розширення послуг за допомогою нових послуг та акцій що допоможе залучити нових клієнтів. Використання соціальних мереж та маркетингу для підвищення обізнаності про заклад.	Партнерство з місцевими компаніями та організаціями для проведення спільних заходів. Відкриття нових локацій або розширення наявних приміщень.
Загрози	Нові закони або регуляції можуть вимагати додаткових витрат. Зростання кількості конкурентів може зменшити частку ринку.	Підвищення цін в умовах нестабільної економічної ситуації, погіршення умов ведення бізнесу у військовий час

Як видно з даного SWOT-аналізу, антикафе «Brake Cafe» має усі необхідні ресурси для успішного існування та розвитку на ринку. Основною загрозою є складні умови ведення бізнесу в умовах військового часу, що можуть вплинути на платоспроможність клієнтів та загальну стабільність підприємства.

Однак, зважаючи на наявність конкурентів, широкий асортимент їхніх послуг та доступні ціни, «Brake Cafe» має змогу утримувати клієнтів завдяки дуже високому рівню якості обслуговування. Заклад може запропонувати клієнтам нові види послуг, впроваджувати гнучку систему знижок, а також проводити акції та спеціальні заходи, які зроблять перебування у кафе ще привабливішим.

Основні конкуренти у місті Дніпро розташовані в інших частинах міста, тому центральне розташування «Brake Cafe» забезпечить йому додаткову перевагу в залученні клієнтів. Завдяки своєму унікальному формату, який поєднує елементи кафе, коворкінгу та розважального центру, заклад зможе залучати різні категорії відвідувачів, від студентів і фрілансерів до бізнесменів та туристів.

Для подальшого розвитку «Brake Cafe» важливо зосередитися на:

1 Розширенні спектру послуг: Впровадження нових пропозицій, таких як майстер-класи, тематичні вечори, ігрові турніри та інші заходи, які приваблять нових клієнтів.

2 Розширенні простору: Розгляд можливостей відкриття нових локацій або розширення наявних приміщень для збільшення кількості відвідувачів.

3 Маркетинговій стратегії: Використання соціальних мереж, цифрового маркетингу, а також співпраця з місцевими компаніями та організаціями для підвищення обізнаності про заклад.

4 Покращенні умов праці для персоналу: Введення мотиваційних програм, підвищення заробітної плати та створення комфортних умов для роботи, що допоможе утримувати висококваліфікованих кадрів.

1.3 Організація інформаційних ресурсів управління бізнес–процесами підприємства

Сучасний економічний світ відзначається швидкими змінами в технологіях, ринках і потребах клієнтів, постійним ускладненням

управлінських завдань, а також зростанням обсягу інформаційних потоків, що включають як структуровану, так і неструктуровану інформацію з різних джерел. Це змушує підприємства приділяти особливу увагу управлінню своїми інформаційними ресурсами.

Будь-яка бізнес-операція має інформаційні компоненти, тому в управлінні бізнес-процесами особлива роль виділяється інформації та інформаційним ресурсам підприємства.

За визначенням, інформаційний ресурс – це особливий вид ресурсу, оснований на ідеях і знаннях, нагромаджений у результаті науково-технічної діяльності людей і поданий у формі, придатній для накопичення, реалізації та відтворення [4].

До складу інформаційних ресурсів антикафе «Brake Cafe» входить інформація про саме підприємство, його комп'ютерне обладнання, програмне забезпечення YTimes, котре включає в себе бази даних та шаблони документів. Кожен з цих елементів розглядається як інформаційний ресурс, що виробляє та керує інформацією. На основі інформації в ПЗ YTimes керівництво підприємства здійснює аналіз своєї діяльності та складає плани на майбутнє (рис. 1.2).

На рисунку 1.3 представлена структура інформаційної системи та взаємозв'язок елементів інформаційних ресурсів управління бізнес-процесами антикафе «Brake Cafe».

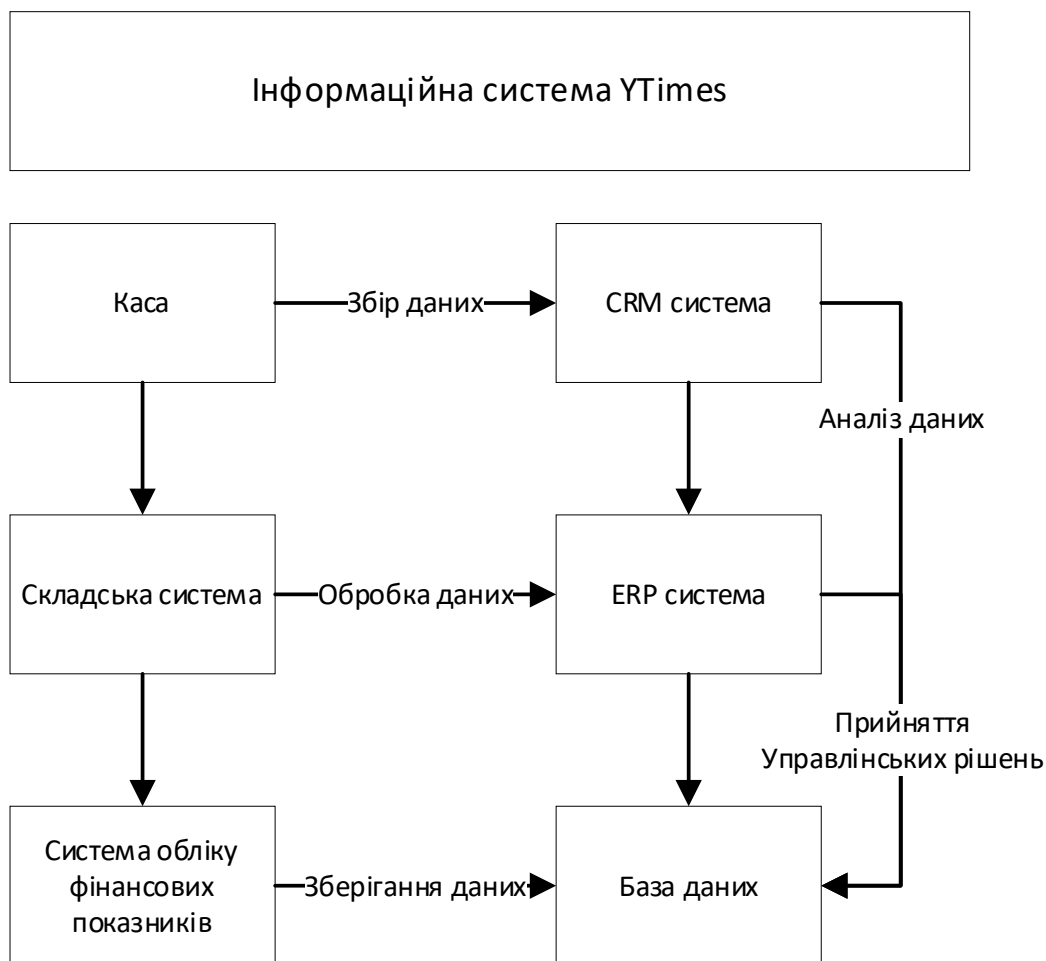


Рисунок 1.3 – Структура інформаційної системи та взаємозв'язок елементів інформаційних ресурсів управління бізнес-процесами антикафе «Brake Cafe».

Опис елементів та їх взаємозв'язок в структурі:

- каса: здійснює збір даних про транзакції, продажі та інші фінансові операції та дані з каси передаються до CRM системи для аналізу та обробки клієнтської інформації;

- складська система: відстежує запаси товарів, матеріалів та інших ресурсів і передає дані до ERP системи для управління ресурсами та планування;

- CRM система: зберігає інформацію про клієнтів, їхні замовлення, уподобання та історії покупок після чого використовується аналіз та створення маркетингової стратегії;

– ERP система: інтегрує дані з різних джерел, таких як складська система, фінансова система та CRM і використовується для планування ресурсів, управління бізнес–процесами та прийняття управлінських рішень.

– система обліку фінансових показників: збирає та оброблює фінансові дані, включаючи доходи, витрати та прибутки і ці дані передаються до бази даних для зберігання та подальшого аналізу;

– база даних: центральне сховище даних, яке забезпечує збереження та доступ до всіх необхідних даних для прийняття управлінських рішень та взаємодії з усіма іншими елементами системи, забезпечуючи зберігання та доступ до необхідної інформації.

1.4 Теоретичні відомості про методи

У даній кваліфікаційній роботі буде застосовано чотири методи аналізу. Один із них, а саме SWOT-аналіз, вже було представлено вище. Крім цього, будуть використані аналіз чутливості, сценарний аналіз, аналіз критеріїв ефективності проєктів та метод аналізу сезонних коливань на основі рядів Фур'є.

Важлива специфічна особливість якісного аналізу інвестиційних ризиків полягає у визначенні можливих ризиків, що мають істотний вплив на результати реалізації проєкту.

Основними результатами якісного аналізу ризиків є:

- виявлення конкретних ризиків проєкту та їхніх причин;
- аналіз і вартісний еквівалент гіпотетичних наслідків можливої реалізації зазначених ризиків;
- пропозиція заходів щодо мінімізації збитку і їхньої вартісної оцінки. До додаткових, але також дуже значних результатів якісного аналізу варто віднести визначення пограничних значень можливої зміни всіх чинників (змінних) проєкту, що перевіряються на ризик.

Після етапу якісного аналізу проводиться кількісна оцінка ризиків.

Методами кількісного аналізу ризиків, що трапляються найбільш часто, як уже зазначалося, є

- аналіз чутливості (уразливості),
- аналіз сценаріїв,
- імітаційне моделювання ризиків за методом Монте-Карло.

Перед тим, як досліджувати кожний із перелічених методів, подаймо загальне уявлення про них. Отже, проведення кількісного аналізу проектних ризиків спирається на вже згаданий базисний варіант розрахунку проекту. У ході якісного аналізу були визначені чинники проекту, що перевіряються на ризик. Завдання кількісного аналізу полягає в чисельному вимірюванні впливу змін ризикових чинників на ефективність проекту.

1.4.1 Оцінка й прийняття рішень в умовах ризику і невизначеності за допомогою методів аналізу чутливості та аналізу сценаріїв

Аналіз чутливості - складова експериментального моделювання. Як правило, завдання полягає в тому, щоб знайти змінну функцію роботи на виході моделі, яка буде показувати важливий аспект її поведінки. Потім значення різних вхідних змінних параметрів моделі змінюють і порівнюють отримані зміни вихідних даних [5].

Аналіз чутливості (вразливості) відбувається при "послідовно-одичній" зміні кожної змінної. Тобто припускається, що тільки одна зі змінних змінює значення, на основі чого перераховується нове значення використовуваного критерію (наприклад, критерію чистого дисконтованого прибутку (NPV)). Потім оцінюється відсоткова зміна критерію порівняно з базисним випадком і розраховується показник чутливості, що становить відношення відсоткової зміни критерію до зміни значення змінної на 1 % (так звана еластичність зміни показника).

Так само обчислюються показники чутливості за кожною з інших змінних. За результатами цих розрахунків здійснюється експертне ранжування змінних за ступенем важливості (наприклад, "дуже висока", "середня", "невисока") і експертна оцінка прогнозованості (передбачуваності) значень змінних (наприклад, "висока", "середня", "низька"). Далі експерт будує матрицю чутливості, що дає змогу виділити найменш і найбільш ризиковані для проєкту змінні (показники).

Аналіз сценаріїв — це розвиток методики аналізу чутливості проєкту, тому що одночасно несуперечливій (реалістичній) зміні піддається вся група змінних, які перевіряються на ризик. Розраховуються песимістичний варіант (сценарій) можливої зміни змінних, а також оптимістичний і найбільш імовірний варіанти. Відповідно до цих розрахунків визначаються нові значення критеріїв оцінювання ефективності проєкту. Ці показники порівнюють із базисними значеннями і дають необхідні рекомендації.

В основі рекомендацій лежить визначене "правило": навіть в оптимістичному варіанті немає можливості вважати проєкт доцільним для реалізації, якщо значення критерію NPV цього проєкту від'ємне. І навпаки: песимістичний сценарій у випадку одержання додатного значення NPV дає змогу експерту судити про прийнятність цього проєкту, незважаючи на найгірші прогнози зміни [6].

1.4.2 Аналіз за критеріями ефективності проєктів

Використання критеріїв ефективності інвестиційних проєктів допомагає аналітикові прийняти, схвалити або змінити проєкт.

Вибір конкретного критерію для висновку про ефективність проєкту залежить від певних чинників, зокрема:

- наявної ринкової перспективи,
- існування обмежень на ресурси для фінансування проєкту,

– коливань грошових потоків і можливості одержання прибутку.

Хоча деякі критерії добре відомі й широко застосовуються, для аналітика вкрай важливо бути ознайомленим з усім багатством вибору, щоб обрати комбінацію, яка найбільше підходить для проєкту.

Чиста теперішня вартість — Net Present Value (NPV) - це найвідоміший і найуживаніший критерій. У літературі зустрічаються й інші його назви: чиста наведена вартість, чиста наведена цінність, дисконтовані чисті вигоди.

NPV являє собою дисконтовану цінність проєкту (поточну вартість доходів або вигід від зроблених інвестицій).

NPV дорівнює різниці між майбутньою вартістю потоку очікуваних вигід і поточною вартістю нинішніх і наступних витрат проєкту протягом усього його циклу.

Для розрахунку NPV проєкту необхідно визначити ставку дисконту, використати її для дисконтування потоків витрат і вигід і підсумувати дисконтовані вигоди й витрати (витрати зі знаком мінус). При проведенні фінансового аналізу ставка дисконту звичайно є ціною капіталу для фірми. В економічному аналізі ставка дисконту являє собою закладену вартість капіталу, тобто прибуток, який міг би бути одержаний при інвестуванні найприбутковіших альтернативних проєктів.

Якщо NPV позитивна, то проєкт можна рекомендувати для фінансування. Якщо NPV дорівнює нулю, то надходжень від проєкту вистачить лише для відновлення вкладеного капіталу. Якщо NPV менша нуля — проєкт не приймається. Розрахунок NPV робиться за такими формулами (1.1 та 1.2):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} \quad (1.1)$$

або

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} \quad (1.2)$$

де B_t – вигоди проекту в рік t ,

C_t – витрати проекту в рік t ,

i — ставка дисконту,

n — тривалість (строк життя) проекту.

Основна перевага NPV полягає в тому, що усі розрахунки проводяться на основі грошових потоків, а не чистих доходів.

Окрім того, ефективність головного проекту можна оцінити шляхом підсумування NPV його окремих підпроектів. Це дуже важлива властивість, яка дає змогу використати NPV як основний критерій при аналізі інвестиційного проекту. Основна вада NPV полягає в тому, що її розрахунок

вимагає детального прогнозу грошових потоків на строк життя проекту. Часто роблять припущення про постійність ставки дисконту. Для аналізу залежності NPV від ставки дисконту використовують криву, яка має назву профіль NPV. Іноді її називають профілем проекту [7].

1.4.3 Метод аналізу сезонних коливань на основі рядів Фур'є

Розглянемо деякі питання застосування гармонійного аналізу при дослідженні та моделюванні сезонних коливань. Якщо зміна будь-якого показника носить періодичний характер, то такій зміні відповідає періодична функція Фур'є. Сезонна хвиля являє собою синусоїдальну функцію з періодом, що дорівнює одному року; тому сезонні коливання можуть бути представлені у вигляді ряду Фур'є. Для побудови моделі сезонних коливань використовують метод гармонійного аналізу, та апроксимують сезонні хвилі шляхом тригонометричної множини видів. Формула представлена в 1.3

$$\hat{y}_t = a_0 + \sum_{k=1}^m (a_k \cos k\theta_t + b_k \sin k\theta_t) \quad (1.3)$$

У цьому многочлені такі значення змінних:

k - порядковий номер гармоній ряду Фур'є;

m - число гармонік;

t - час, що приймає значення $0, 2\pi / n, 4\pi / n, \dots, (n-1) * 2\pi / n$ (для місячних даних $n = 12$);

параметри a_0, a_k, b_k знаходяться у відповідності з методом найменших квадратів і задаються наступними співвідношеннями, формула (1.4):

$$a_0 = \sum \frac{y_t}{n}; a_k = 2 \sum \frac{y_t \cos kt}{n}; b_k = 2 \sum \frac{y_t \sin kt}{n}; \quad (1.4)$$

На практиці при вирівнюванні даних сезонних процесів по ряду Фур'є розраховують не більше чотирьох гармонік, а потім визначають, при якому числі гармонік спостерігається відчутність періодичності зміни рівнів ряду. Слід мати на увазі, що збільшення числа гармонік, з одного боку, збільшує точність апроксимації, а з іншого - може зменшити значущість моделі в результаті збільшення дисперсії, формула 1.5.

$$\sigma_{\hat{y}_t}^2 = \frac{\sum (y_t - \hat{y}_t)^2}{n-p} \quad (1.5)$$

де p – число визначених параметрів апроксимуючого рівняння.

Знаючи емпіричні і теоретичні значення чисельності персоналу, можна визначити індекси сезонності для досліджуваного показника, тобто сезонну хвилю за формулою

$$J_i = \frac{\widehat{y}_t}{y_t} \quad (1.6)$$

1.5 Постановка задачі дослідження

Після етапу якісного аналізу проводиться кількісна оцінка ризиків.

Методами кількісного аналізу ризиків, що трапляються найбільш часто, як уже зазначалося, є:

- аналіз чутливості (уразливості),
- аналіз сценаріїв,
- імітаційне моделювання ризиків за методом Монте-Карло.

У ході якісного аналізу були визначені чинники проєкту, що перевіряються на ризик. Отже, проведення кількісного аналізу проєктних ризиків спирається на вже згаданий базисний варіант розрахунку проєкту. Завдання кількісного аналізу полягає в чисельному вимірюванні впливу змін ризикових чинників на ефективність проєкту.

Задачі дослідження:

1. Побудувати математичну модель визначення ефективності діяльності антикафе «Brake Cafe».
2. Проаналізувати ефективність діяльності антикафе «Brake Cafe».
3. Провести комплексний аналіз можливих ризиків та запропонувати інструменти антикризового управління бізнес-процесами.
4. Зробити аналіз та змоделювати сезонні коливання факторів ризику антикафе «Brake Cafe».
5. Розробити модель «to-be» бізнес-процесів та запропонувати її керівництву кафе для реалізації розроблених стратегій та оптимізації існуючих бізнес-процесів.

СПЕЦІАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Побудова математичної моделі визначення ефективності діяльності антикафе «Brake Cafe»

Основними напрямками діяльності антикафе «Brake Cafe» є оренда приміщення погодинно або за абонементом. Це дозволяє клієнтам користуватися зручностями закладу на гнучких умовах, залежно від їхніх потреб. Крім основних послуг, «Brake Cafe» також пропонує додаткові види діяльності, такі як кальяни та різноманітні напої, що додає закладу привабливості та збільшує його доходи.

Будемо вважати, що шляхом опитування власника бізнесу, аналізу основних напрямками діяльності та основних видів витрат антикафе «Brake Cafe» за 2023 рік, отримано наступні вихідні дані:

N – кількість основних послуг, які формують доходи кафе ;

K – загальна кількість статей витрат закладу;

C_i – вартість i – ої послуги, $i = \overline{1, N}$;

X_i – кількість клієнтів за i – тою послугою, $i = \overline{1, N}$;

$expenses_j$ – витрати, видатки за певною j – ою статтею, $j = \overline{1, K}$;

$MinC_{it}$, $MaxC_{it}$ – мінімальна та максимальна вартість i – ої послуги в t - му місяці, $t = \overline{1, n}$;

$Lower\ expenses_{jt}$, $Upper\ expenses_{jt}$ - нижня та верхня межі витрати за певною j – ою статтею витрат в t - му місяці, $t = \overline{1, n}$;

Валовий дохід можна розрахувати протягом місяця (кварталу):

$$B_t = \sum_{i=1}^N C_{it} \cdot X_{it}, \quad \forall t = \overline{1, n} \quad (2.1)$$

Грошові витрати, видатки протягом місяця (кварталу):

$$Expens_t = \sum_{j=1}^K expens_{jt}, \quad \forall t = \overline{1, n} \quad (2.2)$$

Критерієм ефективності будемо вважати позитивне значення NPV, визначене за певний проміжок часу (приміром, за рік діяльності антикафе):

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{Expens_t}{(1+r)^t} \quad (2.3)$$

де t – номер кроку розрахунку, тобто номер кварталу року в долях від 1 (табл.2.1); r – норма дисконту (беруться, як доля від 1, тобто при ставці, наприклад, 17% норма = 0,17).

Табл.2.1

Показник степені t для розрахунку коефіцієнта дисконтування

Квартал року	I	II	III	IV
t	0.25	0.5	0.75	1

Напишемо можливі обмеження на змінні:

$$MinC_{it} \leq C_{it} \leq MaxC_{it}, \quad \forall t = \overline{1, n}; \quad \forall i = \overline{1, N}; \quad (2.4)$$

$$Lower \ expens_{jt} \leq expens_{jt} \leq Upper \ expens_{jt}, \quad \forall t = \overline{1, n}; \quad \forall j = \overline{1, N}; \quad (2.5)$$

Виконаємо аналіз виробничої діяльності підприємства на основі розробленої моделі та спираючись на статистичні дані.

2.2 Аналіз ефективності діяльності антикафе «Brake Cafe»

Економічні показники діяльності антикафе «Brake Cafe» за 2023 рік представлені в таблиці 1.1. Ці показники були розраховані на основі даних фінансової звітності підприємства за відповідний період. Вони включають

доходи від оренди приміщень, продажу абонементів, а також додаткові доходи від реалізації кальянів і напоїв. Також у таблиці відображені витрати, пов'язані з утриманням приміщень, закупівлею товарів та іншими операційними витратами.

Проведемо розрахунки Валового доходу, витрат та критерій ефективності бізнесу (NPV) за 2023 рік за (2.1 – 2.5) і результати зведемо в таблицю 2.2.

Таблиця 2.2

Ефективність діяльності антикафе «Brake Cafe» за 2023

№	Найменування показника	Перший квартал	Другий квартал	Третій квартал	Четвертий квартал	Разом
1	Валовий дохід В	1101418	858902	1049089	1382438	4391847
1.1	Бар	44768	38776	46373	53850	183767
1.2	Кальяни	112560	92120	108360	128520	441560
1.3	Оренда за стандартом	261918	137149	187727	379496	966290
1.4	Оренда за абонементом	682172	590857	706629	820572	2800230
2	Витрати поточні	625903	612656	608052	729839	2576450
2.1	Зарплата	240000	240000	240000	240000	960000
2.2	Обладнання, сировина, матеріали	241903	228656	224052	345839	1040450
2.3	Оренда	90000	90000	90000	90000	360000
2.4	Комунальні послуги	54000	54000	54000	54000	216000
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	475515	246246	441037	652599	1815397
4	Податки	85592,7	44324,28	79386,66	117467,82	326771,5
5	Чистий прибуток (п.3-п.4)	389922,3	201921,7	361650,3	535131,18	1488626
	Ставка дисконту	25	25	22	20	
	Коеф. Дисконтування	0,946	0,89	0,86	0,833	
	Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	368765,7	180604,3	311543,7	445942,65	1306856

Всі фінансові показники розраховано в гривнях [9].

Оскільки отримано позитивне значення дисконтованого потоку чистого доходу NPV = 1 306 856 грн., то діяльність антикафе «Brake Cafe» за 2023 була фінансово успішною та ефективною.

Проте через нестабільність економічної ситуації під час війни можливе погіршення умов ведення бізнесу. Тому необхідно провести комплексний

аналіз можливих ризиків та запропонувати інструменти та механізми антикризового управління бізнес–процесами.

Оцінка й прийняття рішень в умовах ризику і невизначеності за допомогою методів аналізу чутливості та аналізу сценаріїв.

Застосуємо метод аналізу чутливості при "послідовно-одичній" зміні кожної змінної. Спочатку припустимо, що тільки обсяг продажів зменшується на 1%, на основі чого перераховується нове значення критерію чистого дисконтованого доходу (NPV)(табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Аналіз чутливості NPV до зменшення обсягу продажів на 1%

№	Найменування показника	Перший квартал	Другий квартал	Третій квартал	Четвертий квартал	Разом
1	Валовий дохід В	1090404	850313	1038598,11	1368613,62	4347928,53
1.1	Бар	44320,32	38388,24	45909,27	53311,5	181929,33
1.2	Кальяни	111434,4	91198,8	107276,4	127234,8	437144,4
1.3	Оренда за стандартом	259298,8	135777,5	185849,73	375701,04	956627,1
1.4	Оренда за абонементом	675350,3	584948,4	699562,71	812366,28	2772227,7
2	Витрати поточні	625903	612656	608052	729839	2576450
2.1	Зарплата	240000	240000	240000	240000	960000
2.2	Обладнання, сировина, матеріали	241903	228656	224052	345839	1040450
2.3	Оренда	90000	90000	90000	90000	360000
2.4	Комунальні послуги	54000	54000	54000	54000	216000
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	464500,8	237657	430546,11	638774,62	1771478,53
4	Податки	83610,15	42778,26	77498,2998	114979,4316	318866,1354
5	Чистий прибуток(п.3-п.4)	380890,7	194878,7	353047,8102	523795,1884	1452612,395
	Ставка дисконту	25	25	22	20	
	Коеф. Дисконтування	0,945742	0,894427	0,861450102	0,8333333333	
	Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	360224,2	174304,8	304133,0723	436495,9903	1275158,049
Чутливість NPV до зменшення обсягів продажу на 1%		$(NPV_New - NPV_Base) / NPV_Base$				-2,43%

Після чого оцінюється відсоткова зміна NPV порівняно з базисним випадком (табл. 2.2) і розраховується показник чутливості, або так звана еластичність зміни показника.

Після зменшення обсягу продаж на 1% ми бачимо що значення дисконтованого потоку чистого доходу NPV зменшилося до 1 275 158 грн. при цьому чутливість NPV до зменшення обсягів продажу на 1% буде дорівнювати – 2,43%. Це свідчить про те, що навіть незначні зміни в обсягах продаж можуть мати суттєвий вплив на фінансові показники проекту і при подальшому зменшенні продаж на 1% чистий потік доходів буде знижуватися на 2,43%.

Так само обчислюються показники чутливості за кожною з інших змінних.

Другим сценарієм ризику було обрано збільшення заробітної плати на 1% на основі чого перераховано нове значення критерію чистого дисконтованого доходу (NPV)(табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Аналіз чутливості NPV до підвищення заробітної плати на 1%

№	Найменування показника	Перший квартал	Другий квартал	Третій квартал	Четвертий квартал	Разом
1	Валовий дохід В	1101418	858902	1049089	1382438	4391847
1.1	Бар	44768	38776	46373	53850	183767
1.2	Кальяни	112560	92120	108360	128520	441560
1.3	Оренда за стандартом	261918	137149	187727	379496	966290
1.4	Оренда за абонементом	682172	590857	706629	820572	2800230
2	Витрати поточні	628303	615056	610452	732239	2586050
2.1	Зарплата	242400	242400	242400	242400	969600
2.2	Обладнання, сировина, матеріали	241903	228656	224052	345839	1040450
2.3	Оренда	90000	90000	90000	90000	360000
2.4	Комунальні послуги	54000	54000	54000	54000	216000
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	473115	243846	438637	650199	1805797
4	Податки	85160,7	43892,28	78954,66	117035,82	325043,5
5	Чистий прибуток(п.3-п.4)	387954,3	199953,7	359682,3	533163,18	1480754
	Ставка дисконту	25	25	22	20	
	Коеф. Дисконтування	0,945742	0,894427	0,86145	0,83333333	
	Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	366904,5	178844	309848,4	444302,65	1299900

Продовження таблиці 2.4

Чутливість NPV до підвищення заробітної плати на 1%	$(NPV_New - NPV_Base) / NPV_Base$	-0,53%
---	--------------------------------------	--------

Після збільшення заробітної плати на 1% ми бачимо що значення дисконтованого потоку чистого доходу NPV зменшилося до 1 299 900 грн. при цьому чутливість NPV до збільшення заробітної плати на 1% буде дорівнювати – 0,53%, що означає, що при кожному зростанні витрат на оплату праці на 1% чистий потік доходів знижується на 0,53%.

І третім показником в методу аналізу чутливості було обрано збільшення витрат на обладнання, сировину та матеріали на 1% і на основі чого перераховано нове значення критерію чистого дисконтованого доходу (NPV)(табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Аналіз чутливості NPV до підвищення витрат на обладнання, сировину, матеріали на 1%

№	Найменування показника	Перший квартал	Другий квартал	Третій квартал	Четвертий квартал	Разом
1	Валовий дохід В	1101418	858902	1049089	1382438	4391847
1.1	Бар	44768	38776	46373	53850	183767
1.2	Кальяни	112560	92120	108360	128520	441560
1.3	Оренда за стандартом	261918	137149	187727	379496	966290
1.4	Оренда за абонементом	682172	590857	706629	820572	2800230
2	Витрати поточні	628322	614942,6	610292,5	733297,39	2586855
2.1	Зарплата	240000	240000	240000	240000	960000
2.2	Обладнання, сировина, матеріали	244322	230942,6	226292,5	349297,39	1050855
2.3	Оренда	90000	90000	90000	90000	360000
2.4	Комунальні послуги	54000	54000	54000	54000	216000
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	473096	243959,4	438796,5	649140,61	1804993
4	Податки	85157,27	43912,7	78983,37	116845,3098	324898,7
5	Чистий прибуток(п.3-п.4)	387938,7	200046,7	359813,1	532295,3002	1480094
	Ставка дисконту	25	25	22	20	
	Коеф. Дисконтування	0,945742	0,894427	0,86145	0,8333333333	

Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	366889,8	178927,2	309961	443579,4168	1299357
---	----------	----------	--------	-------------	----------------

Продовження таблиці 2.5

Чутливість NPV до підвищення заробітної плати на 1%	$(NPV_New - NPV_Base) / NPV_Base$	-0,57%
---	--------------------------------------	--------

Після збільшення витрат на обладнання, сировину та матеріали на 1% ми бачимо що значення дисконтованого потоку чистого доходу NPV зменшилося до 1 299 357 грн. при цьому чутливість NPV до збільшення витрат на обладнання, сировину та матеріали на 1% буде дорівнювати – 0,57%, що означає, що при кожному зростанні витрат на обладнання, сировину та матеріали на 1% чистий потік доходів знижується на 0,57%.

Результати розрахунків за методом аналізу чутливості зведено до таблиці 2.6. Максимально допустиму зміну чинників впливу розраховано при "послідовно-одиночній" зміні кожної змінної, вважаючи, що $NPV = 0$, із застосуванням надбудови Excel «Пошук рішення».

Таблиця 2.6

Комплексна оцінка чутливості й сценарії ризиків

Чинники впливу	Чутливість зменшення NPV у %, при зміні факторів на 1 %	Прогнозний сценарій ризиків	Величина зменшення NPV при спільній зміні факторів		Максимально допустима зміна чинників впливу
			у %	у грн	
Зменшення обсягів продажу	-2,43%	-30%	72,77	950950	-41,07%
Підвищення заробітної плати	-0,53%	18,78%	10,02	130938	187,44%
Підвищення витрат на обладнання, сировину, матеріали	-0,57%	30%	17,21	224968	172,95%

Одночасно спільна дія трьох факторів			100	1306856	
--	--	--	-----	---------	--

За результатами цих розрахунків здійснюється експертне ранжування змінних за ступенем важливості:

– найбільший вплив на зменшення NPV має зниження обсягів продажу, бо чутливість NPV до цього чинника становить -2,43%, і це вказує на високий ризик для проекту при скороченні продажів;

– підвищення витрат на обладнання та матеріали – -0,57% і мають менший вплив на NPV;

– підвищення заробітної плати мають найменший вплив на NPV, оскільки чутливість до підвищення заробітної плати складає -0,53%.

Окрім експертного ранжування змінних за ступенем важливості за результатами цих розрахунків (табл. 2.6) здійснюється і експертна оцінка прогнозованості (передбачуваності) значень змінних із застосуванням аналізу сценаріїв.

Аналіз сценаріїв — це розвиток методики аналізу чутливості проекту, тому що одночасно несуперечливій (реалістичній) зміні піддається вся група змінних, які перевіряються на ризик. Розраховуються песимістичний варіант (сценарій) можливої зміни змінних, а також оптимістичний і найбільш імовірний варіанти. Відповідно до цих розрахунків визначаються нові значення критеріїв оцінювання ефективності проекту. Ці показники порівнюють із базисними значеннями і дають необхідні рекомендації.

Задля реалізації аналізу сценаріїв були побудовані рівняння та графіки з використанням мови програмування Python (додаток Д). Також це можна побачити графічно на рисунку 2.1.

Експертом із використанням програмного коду будується графік чутливості, що дає змогу виділити найменш і найбільш ризиковані для проекту змінні (показники).

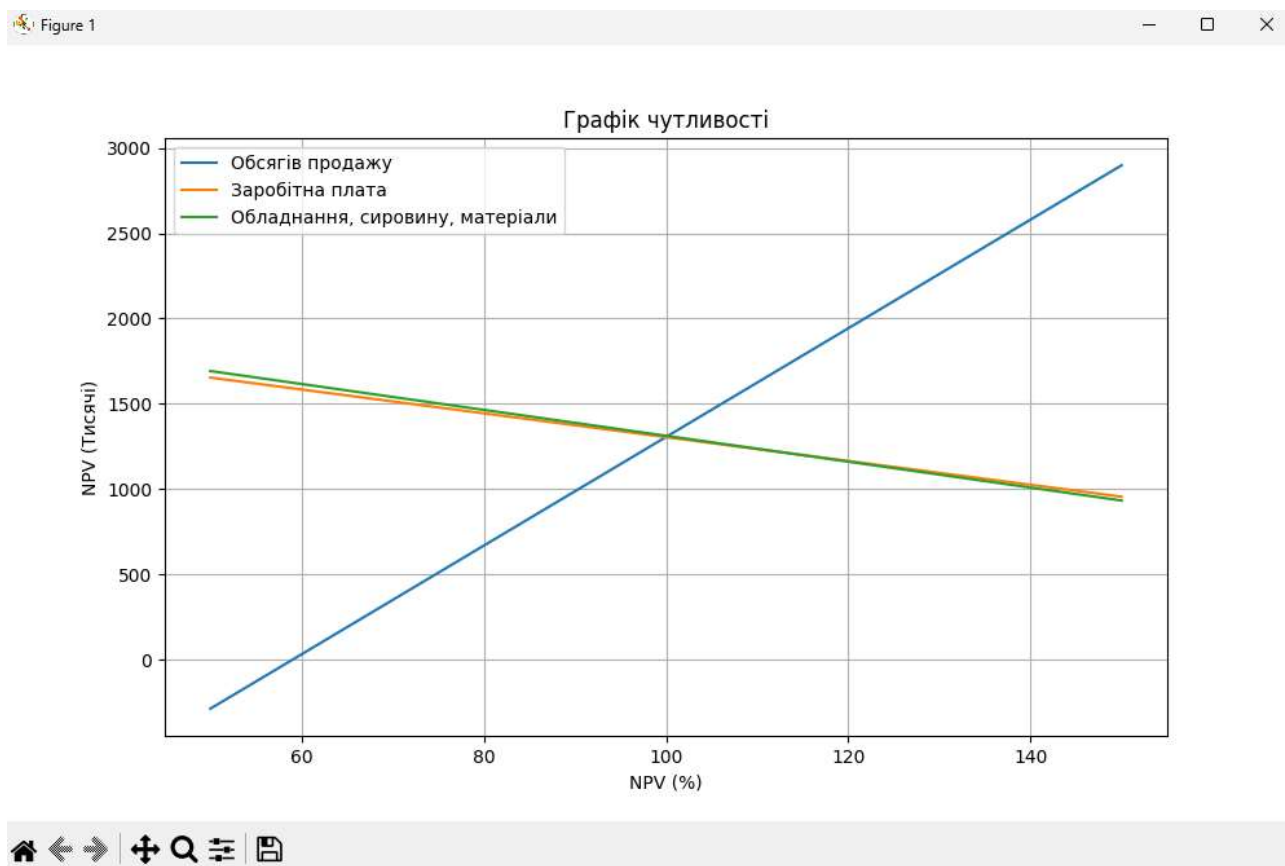


Рисунок 2.1 – Чутливість NPV від факторів впливу

Із аналізу графіків (рис. 2.1) здійснюється експертна оцінка прогнозованості (передбачуваності) факторів впливу на NPV і виділяється найбільш ризиковані показники: найбільший вплив на зменшення NPV має зменшення обсягів продажів. Так максимально допустиме зменшення обсягів продажу становить -41,07%, після якого проект може стати збитковим, що видно на графіку.

Максимально допустимі зміни для заробітної плати (187,44%) та витрат на обладнання і матеріали (172,95%) є досить великими, що вказує на потенціал проекту витримати суттєві зміни у цих витратах, зберігаючи фінансову ефективність.

На основі наведених графіків можна розглядати різні сценарії розвитку подій. Припустимо оптимістичний варіант розвитку подій, котрий полягає в

наступному: зменшення обсягів продажу на -30%, підвищення витрат на обладнання, сировину, матеріали на 30%, підвищення заробітної плати на 18,78% (табл. 2.6). При одночасній дії всіх трьох чинників NPV зменшується на 1 306 856 грн, що вказує на серйозний сукупний вплив на фінансову стабільність проекту. Це підкреслює необхідність управління кожним з чинників та розробки комплексних стратегій для пом'якшення їх впливу.

Аналіз ефективності діяльності антикафе «Brake Cafe» було здійснено поквартально. Проте аналіз діяльності по місяцях (додаток Г) вказував на сезонні коливання. Задля розробки комплексних стратегій управління бізнесом та для пом'якшення впливу факторів ризику виникає задача дослідження, аналізу та моделювання сезонних коливань.

2.3 Аналіз та моделювання сезонних коливань факторів ризику антикафе «Brake Cafe»

На основі вихідних даних про валовий дохід по місяцях 2023 року (додаток Г) виявлено наявність вираженого тренду часового ряду (табл. 2.7). Зміна валового доходу носить періодичний характер, і такій зміні відповідає періодична функція Фур'є. Сезонна хвиля являє собою синусоїдну функцію з періодом один рік, розкладання таких функцій в тригонометричний ряд Фур'є носить назву гармонійного аналізу, та аналітично формула сезонної хвилі служить тригонометричним многочленом виду (1.3).

Досліджено многочлен Фур'є з урахуванням однієї та двох гармонік.

Таблиця 2.7

Вихідні дані, а також компоненти ряду Фур'є

№ рівня	Дата	t	Валовий дохід	$yt*\cos(t)$	$yt*\sin(t)$	$yt*\cos(2*t)$	$yt*\sin(2*t)$
1	01.01.2023	0	396068	396068	0	396068	0
2	01.02.2023	0,523599	396068	343004,9	198034	198034	343004,95

3	01.03.2023	1,047198	309281	154640,5	267845,2	-154640,5	267845,203
4	01.04.2023	1,570796	327803	-6,7E-05	327803	-327803	-0,0001345

Продовження таблиці 2.7

№ рівня	Дата	t	Валовий дохід	$y_t * \cos(t)$	$y_t * \sin(t)$	$y_t * \cos(2*t)$	$y_t * \sin(2*t)$
5	01.05.2023	2,094395	258971	-129485	224275,5	-129485,5	-224275,46
6	01.06.2023	2,617994	272126	-235668	136063	136063	-235668,03
7	01.07.2023	3,141593	364521	-364521	-0,00015	364521	0,00029906
8	01.08.2023	3,665191	332320	-287798	-166160	166160	287797,562
9	01.09.2023	4,18879	352247	-176123	-305055	-176123,5	305054,85
10	01.10.2023	4,712389	504930	-0,00019	-504930	-504930	0,00038848
11	01.11.2023	5,235988	369408	184704	-319917	-184704	-319916,71
12	01.12.2023	5,759587	508100	440027,5	-254050	254050	-440027,51
			4391843	324849,4	-396091	37209,5	-16185,148

Параметри ряду Фур'є a_0, a_k, b_k знаходяться у відповідності з методом найменших квадратів і задаються співвідношеннями (1.4)

На основі даних цієї розрахункової таблиці (табл. 2.7) знаходимо:

$$a_0 = \sum \frac{y_t}{n} = \frac{4391843}{12} = 365986,9$$

$$a_1 = 2 * \sum \frac{y_t * \cos(t)}{n} = \frac{324849,4}{6} = 54141,56$$

$$b_1 = 2 * \sum \frac{y_t * \sin(t)}{n} = \frac{37209,5}{6} = 6201,58$$

$$a_2 = 2 * \sum \frac{y_t * \cos(2t)}{n} = \frac{-396091}{6} = -66015,1$$

$$b_2 = 2 * \sum \frac{y_t * \sin(2t)}{n} = \frac{-16185,14}{6} = -2697,52$$

Розрахунки зведено до таблиці 2.8

Таблиця 2.8

Параметри ряду Фур'є

a0	a1	a2	b1	b2
365986,9	54141,56	-66015,1	6201,58334	-2697,5246

Таким чином, апроксимуючий многочлен Фур'є з урахуванням тільки першої гармоніки має вигляд

$$\hat{y}_{t1} = 365986,9 + 54141,56 \cos(t) + 6201,58 \sin(t),$$

а з урахуванням і другої гармоніки:

$$\hat{y}_{t2} = 365986,9 + 54141,56 \cos(t) + 6201,58 \sin(t) - 66015,1 \cos(2t) - 2697,52 \sin(2t).$$

Вирівняні значення за обома згладжуваними рівняннями, а також дані для розрахунку дисперсії апроксимації наведено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Дані для розрахунку дисперсії апроксимації

№ рівня	Дата	t	Валовий дохід	\hat{y}_{t1}	\hat{y}_{t2}	$(y_t - \hat{y}_{t1})^2$	$(y_t - \hat{y}_{t2})^2$
1	01.01.2023	0	396068	420128,48	354113,33	578906585,69	1760194457,72
2	01.02.2023	0,523599	396068	415975,68	380631,98	396315546,00	238270831,71
3	01.03.2023	1,047198	309281	398428,43	429099,88	7947263542,67	14356562942,83
4	01.04.2023	1,570796	327803	372188,50	438203,65	1970072609,48	12188303327,62
5	01.05.2023	2,094395	258971	344286,86	379630,56	7278796803,18	14558730474,42
6	01.06.2023	2,617994	272126	322199,74	291528,29	2507379548,27	376448911,59
7	01.07.2023	3,141593	364521	311845,36	245830,21	2774723506,51	14087504455,81
8	01.08.2023	3,665191	332320	315998,16	280654,46	266402533,92	2669328197,71
9	01.09.2023	4,18879	352247	333545,41	364216,86	349749563,45	143277481,17
10	01.10.2023	4,712389	504930	359785,33	425800,48	21066974268,54	6261480548,91
11	01.11.2023	5,235988	369408	387686,97	423030,67	334120687,83	2875390511,13
12	01.12.2023	5,759587	508100	409774,09	379102,64	9667984136,55	16640318244,89
			4391843	4391843	4391843	55138689332	86155810386

З цих розрахунків випливає, що дисперсії апроксимації для двох наведених вище згладжуваних рівнянь дорівнюють відповідно:

$$\sigma_{\hat{y}_{t1}}^2 = \frac{55138689332}{12 - 3} = 4594890775$$

$$\sigma_{\hat{y}_{t2}}^2 = \frac{86155810386}{12 - 5} = 7179650860$$

На основі середніх квадратичних відхилень (стандартних помилок) апроксимації рівні $\sigma_{\hat{y}_{t1}} = 67785,62$ і $\sigma_{\hat{y}_{t2}} = 84732,62$. обираємо кращий многочлен з двох розглянутих а саме многочлен з урахуванням лише першої гармоніки.

Знаючи емпіричні і теоретичні значення валового доходу, можна визначити індекси сезонності (1.6) для досліджуваного показника, тобто сезонну хвилю:

Таким чином, для першого місяця

$$J_1 = \frac{\widehat{y_{t11}}}{\bar{y}_t} = \frac{420128,48}{365986,9} * 100\% = 114,79\%,$$

для другого:

$$J_2 = \frac{\widehat{y_{t12}}}{\bar{y}_t} = \frac{415975,68}{365986,9} * 100\% = 113,66\%$$

Результати розрахунку індексів сезонності наведено у таблиці 2.10

Таблиця 2.10

Розрахунки індексів сезонності

№ рівня	J
1	114,79%
2	113,66%
3	108,86%
4	101,69%
5	94,07%
6	88,04%
7	85,21%
8	86,34%
9	91,14%
10	98,31%
11	105,93%
12	111,96%

І в залежності від індексів сезонності побудовано сезонну хвилю (сукупність індексів сезонності) методом гармонійного аналізу, представлено на рисунку 2.2.

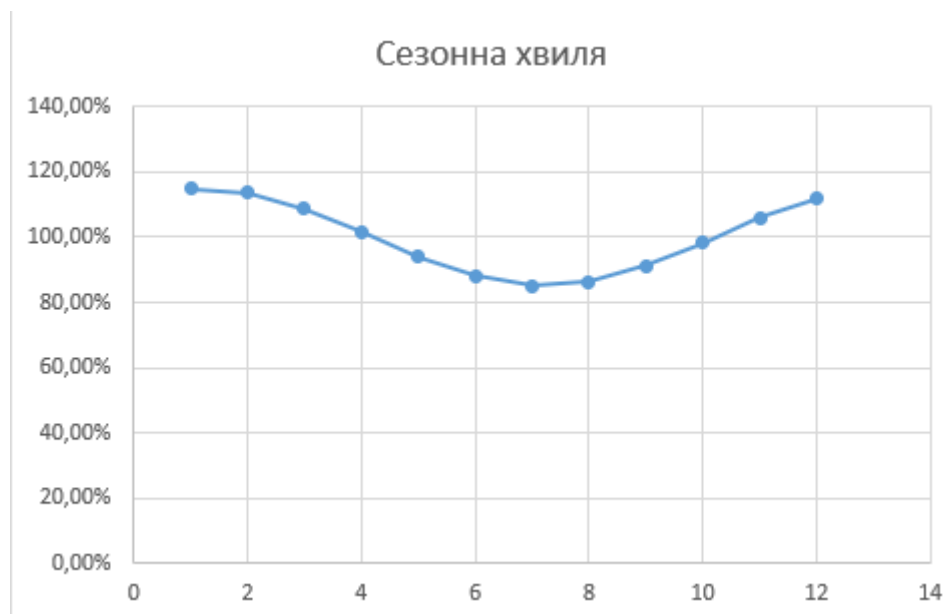


Рисунок 2.2 – Сезонна хвиля валового доходу для 2023 року

Скласти прогноз по місяцях або кварталах на наступний рік з урахуванням індексу сезонності. Якщо вважати середнє вибіркоче валового доходу таке саме як було в минулому році та індекс сезонності для досліджуваного показника і сезонну хвилю знайти за апроксимуючим многочленом Фур'є з урахуванням тільки першої гармоніки, то прогноз по місяцях на 2024 рік з урахуванням індексу сезонності має вигляд (табл. 2.11)

Таблиця 2.11

Прогноз* по місяцях на 2024 рік з урахуванням індексу сезонності

№ рівня	Дата	t	Валовий дохід	\hat{y}_{t1}	\hat{y}_{t2}	$(y_t - \hat{y}_{t1})^2$	$(y_t - \hat{y}_{t2})^2$
1	01.01.2024	0	473135	420128,4777	354113,3285	2809691410	14166158278
2	01.02.2024	0,523599	404292	415975,6756	380631,9762	136508274,5	559796727,7
3	01.03.2024	1,047198	448193	398428,4259	429099,8756	2476512836	364547400,5
4	01.04.2024	1,570796	372430	372188,5	438203,6491	58322,25418	4326172919
5	01.05.2024	2,094395	239705	344286,8649	379630,5644	10937366465	19579163565
6	01.06.2024	2,617994	322199	322199,7411	291528,2914	0,549236943	940692366
7	01.07.2024	3,141593	311845	311845,3557	245830,2065	0,126494898	4357952958
8	01.08.2024	3,665191	315998	315998,1578	280654,4583	0,024889993	1249165939
			2887797	2901051,199	2799692,35	16360137309	45543650153

Примітка.* – прогностні значення розраховано тільки для 7 та 8 місяців 2024 року, а за перші півроку бралися емпіричні значення валового доходу.

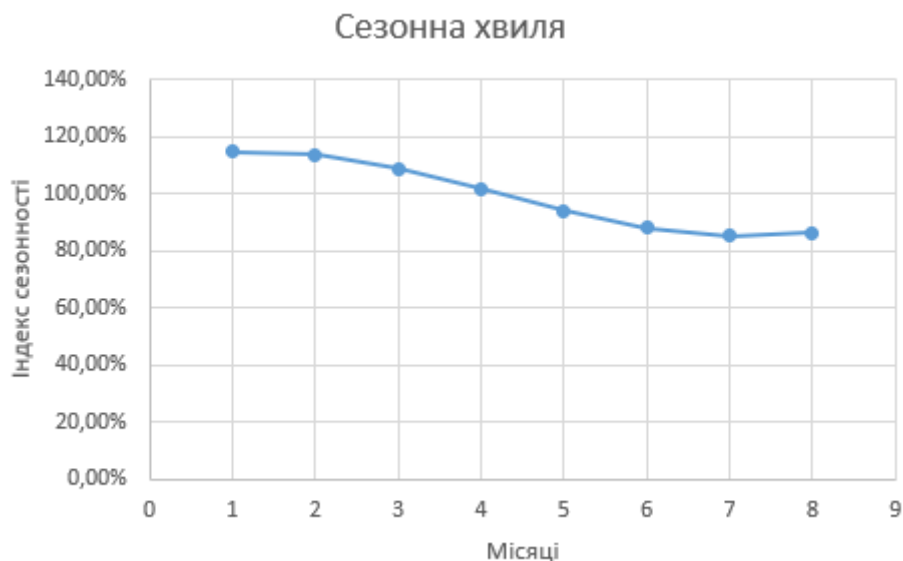


Рисунок 2.3 – Сезонна хвиля валового доходу для 2024 року

2.4 Розробка комплексних стратегій управління бізнесом для пом'якшення впливу факторів ризику

2.4.1 Оптимізаційні пропозиції на травень

Наявність сезонної хвилі та значного впливу на валового доходу на ефективність бізнесу (критерій NPV) підкреслює необхідність управління кожним з чинників, що формують NPV, та розробки комплексних стратегій для пом'якшення їх впливу.

Основним способом зниження економічного ризику є своєчасне проведення дослідження попиту на послуги та уточнення цільового сегменту ринку. Також потрібно робити постійний моніторинг ринку, розробляти розвиток нових маркетингових стратегій для залучення нових клієнтів, а також оптимізацію витрат або перегляд цінової політики, якщо необхідно.

Підвищення цін в умовах нестабільної економічної ситуації, погіршення умов ведення бізнесу у військовий час може призвести до підвищення

Продовження таблиці 2.12

№	Найменування показника	1	2	3	4	5
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	238391	158013	199097	108369	8456
4	Податки	42910,38	28442,34	35837,46	19506,42	1522,08
5	Чистий прибуток(п.3-п.4)	195480,6	129570,7	163259,5	88862,58	6933,92
	Ставка дисконту	15	15	14,5	14,5	14,5
	Коеф. Дисконтування	1	1	0,966715	0,966715	0,966715
	Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	195480,6	129570,7	157825,5	85904,82	6703,127

Особливої уваги на основі проведеного аналізу діяльності заслуговує значне зниження валового доходу в травні. Це призвело до падіння значення дисконтованого потоку чистого доходу (NPV) цього місяця до 6703,127 грн. що дуже близько до точки беззбитковості, коли дисконтовані витрати дорівнюють дисконтованим доходам.

Якщо керівництво підприємства не буде приймати рішення щодо управління ризиками та розробки комплексних стратегій для пом'якшення їх впливу, то бізнес може стати збитковим. Які запобіжні заходи можна було застосувати в травні щоб показники ефективності не впали так низько?

Застосуємо в математичній моделі (2.1 – 2.5) наступне обмеження:

– заробітна плата зменшена в два рази (частину адміністраторів залу пропонується відправити у відпустку)

$$expens_{15} = 40\ 000 \text{ грн.}$$

І критерій ефективності NPV в травні місяці покладемо рівним середньому арифметичному за перші чотири місяці 2024 року :

$$NPV = 97\ 000 \text{ грн.}$$

В результаті розв'язування оптимізаційної задачі за допомогою «Пошуку рішення» Excel отримано наступну пропозицію (табл. 2.13):

Таблиця 2.13

Результат оптимізаційної задачі за травень

№	Найменування показника	1	2	3	4	5	Разом
1	Валовий дохід В	473056	404189	448273	372318	239682	1937518
1.1	Бар	17063	14985	17115	14513	9420	73096
1.2	Кальяни	30800	36960	45920	47320	31920	192920
1.3	Оренда за стандартом	165273	124004	124358	89445	54822	557902
	Кількість клієнтів	1032,956	775,025	777,2375	559,0313	342,6375	
	Вартість послуги	80	80	80	80	80	
1.4	Оренда за абонементом	259920	228240	260880	221040	143520	1113600
	Кількість клієнтів	1083	951	1087	921	598	
	Вартість послуги	240	240	240	240	240	
2	Витрати поточні	234665	246176	249176	263949	116376,6	1110343
2.1	Зарплата	80000	80000	80000	80000	40000	360000
2.2	Обладнання, сировина, матеріали	106665	118176	121176	135949	28376,61	510342,6
2.3	Оренда	30000	30000	30000	30000	30000	150000
2.4	Комунальні послуги	18000	18000	18000	18000	18000	90000
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	238391	158013	199097	108369	123305,4	827175,4
4	Податки	42910,38	28442,34	35837,46	19506,42	22194,97	148891,6
5	Чистий прибуток(п.3-п.4)	195480,6	129570,7	163259,5	88862,58	101110,4	678283,8
	Ставка дисконту	15	15	14,5	14,5	14,5	
	Коеф. Дисконтування	1	1	0,966715	0,966715	0,966715	4,900146
	Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	195480,6	129570,7	157825,5	85904,82	97000	665781,6

Де, стаття витрат «обладнання, сировина, матеріали»:

$$expens_{25} = 28\,376 \text{ грн.}$$

Це можливо досягти оскільки в травні значно зменшилась кількість відвідувачів, а ця стаття витрат прямо пропорційна їх кількості.

2.4.2 Оптимізаційні пропозиції на червень та липень

Для розробки комплексних стратегій управління бізнесом та пом'якшення впливу ризикових факторів були вирішені наступні оптимізаційні задачі. На момент проведення досліджень були наявні показники фінансової звітності діяльності антикафе «Brake Cafe» за п'ять місяців 2024 року, а також додатково включено прогнози на два наступні місяці. Усі дані зведені у таблицю 2.14.

Таблиця 2.14

Ефективність діяльності антикафе «Brake Cafe» за п'ять місяців 2024 року та прогнозні два місяці

№	Найменування показника	1	2	3	4	5	6	7	Разом
1	Валовий дохід В	473056	404189	448273	372318	239682	322199	311845	2571562
1.1	Бар	17063	14985	17115	14513	9420	12728	16185	102009
1.2	Кальяни	30800	36960	45920	47320	31920	26040	32200	251160
1.3	Оренда за стандартом	165273	124004	124358	89445	54822	60711	40740	659353
	Кількість клієнтів	1033	775	777	559	343	379	255	
	Вартість послуги	80	80	80	80	80	80	80	
1.4	Оренда за абонементом	259920	228240	260880	221040	143520	222720	222720	1559040
	Кількість клієнтів	1083	951	1087	921	598	928	928	
	Вартість послуги	240	240	240	240	240	240	240	
2	Витрати поточні	234665	246176	249176	263949	231226	245038	247113	1717343
2.1	Зарплата	80000	80000	80000	80000	80000	80000	80000	560000
2.2	Обладнання, сировина, матеріали	106665	118176	121176	135949	103226	117038	119113	821343
2.3	Оренда	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	210000
2.4	Комунальні послуги	18000	18000	18000	18000	18000	18000	18000	126000
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	238391	158013	199097	108369	8456	77160,6	64731,9 2	854218, 5
4	Податки	42910,3 8	28442,3 4	35837,46	19506,4 2	1522,08	13888,91	11651,7 5	153759, 3
5	Чистий прибуток(п.3-п.4)	195480, 6	129570, 7	163259,5	88862,5 8	6933,92	63271,69	53080,1 7	700459, 2
	Ставка дисконту	15	15	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	
	Коеф. Дисконтування	1	1	0,966715	0,96671	0,96671	0,934539	0,93453	

					5	5		9	
	Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	195480, 6	129570, 7	157825,5	85904,8 2	6703,12 7	59129,8 4	49605,4 7	684220, 1

Спостерігається сезонний спад валового доходу.

Спосіб зниження ризику – своєчасне підвищення цін на послуги та впровадження ефективних методів управління витратами, перегляд або пошук більш економічних альтернативних рішень.

Застосуємо в математичній моделі (2.1 – 2.5) наступні обмеження:

– вартість послуги «Оренда за стандартом»

$$80 \leq C_{36} \leq 100$$

– вартість послуги «Оренда за абонементом»

$$240 \leq C_{46} \leq 260$$

– обмеження на заробітну плату

$$expens_{16} = 60\,000 \text{ грн}$$

– збільшення витрат на комунальні послуги за рахунок підвищення тарифів на електроенергію з 01.06.2024

$$expens_{46} = 20\,000 \text{ грн}$$

І критерій ефективності NPV в червні та липні місяцях покладемо рівним середньому арифметичному за перші п'ять місяці 2024 року :

$$NPV = 97\,000 \text{ грн.}$$

В результаті розв'язування оптимізаційної задачі за допомогою «Пошуку рішення» Excel отримано наступну пропозицію (табл. 2.15):

Таблиця 2.15

Результат оптимізаційної задачі за червень та липень

№	Найменування показника	1	2	3	4	5	6	7	Разом
1	Валовий дохід В	473056	404189	448273	372318	239682	324736,8	350315,7	2612570

1.1	Бар	17063	14985	17115	14513	9420	12728	16185	102009
1.2	Кальяни	30800	36960	45920	47320	31920	26040	32200	251160
1.3	Оренда за стандартом	165273	124004	124358	89445	54822	75888,75	43591,39	677382,1
	Кількість клієнтів	1033	775	777	559	343	379	255	
	Вартість послуги	80	80	80	80	80	100	86	
1.4	Оренда за абонементом	259920	228240	260880	221040	143520	210080	258339,3	1582019
	Кількість клієнтів	1083	951	1087	921	598	808	1028	

Продовження таблиці 2.15

№	Найменування показника	1	2	3	4	5	6	7	Разом
	Вартість послуги	240	240	240	240	240	260	251	
2	Витрати поточні	234665	246176	249176	263949	231226	198158	223737	1647087
2.1	Зарплата	80000	80000	80000	80000	80000	60000	60000	520000
2.2	Обладнання, сировина, матеріали	106665	118176	121176	135949	103226	88158	113737	787087,051
2.3	Оренда	30000	30000	30000	30000	30000	30000	30000	210000
2.4	Комунальні послуги	18000	18000	18000	18000	18000	20000	20000	130000
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	238391	158013	199097	108369	8456	126578,7	126578,7	965483,4
4	Податки	42910	28442,34	35837,46	19506,42	1522,08	22784,17	22784,17	173787
5	Чистий прибуток(п.3-п.4)	195480	129570,7	163259,5	88862,58	6933,92	103794,5	103794,5	791696,4
	Ставка дисконту	15	15	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	
	Коеф. Дисконтування	1	1	0,966715	0,966715	0,966715	0,934539	0,934539	
	Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	195480	129570,7	157825,5	85904,82	6703,127	97000	97000	769484,7

Де, стаття витрат «обладнання, сировина, матеріали»:

$$expens_{26} = 88\ 158 \text{ грн.}, expens_{27} = 113\ 737 \text{ грн.}$$

Вартість послуги «Оренда за стандартом» рекомендуються збільшити до 100 грн. в червні та до 86 грн. в липні 2024 року.

Вартість послуги «Оренда за абонементом» рекомендуються збільшити до 260 грн. в червні та до 251 грн. в липні 2024 року.

Це можливо досягти оскільки в червні та липні значно зменшилась кількість відвідувачів, а ця стаття витрат прямо пропорційна їх кількості.

Таким чином в червні та липні застосовано спосіб зниження ризику – своєчасне підвищення цін на послуги та управління витратами за рахунок зниження витрат на обладнання, сировину й матеріали, перегляд заробітної плати.

Для реалізації розроблених стратегій виникає потреба в оптимізації існуючих бізнес-процесів. Схема моделі «To-Be» бізнес-процесів представлена на рис. 2.4

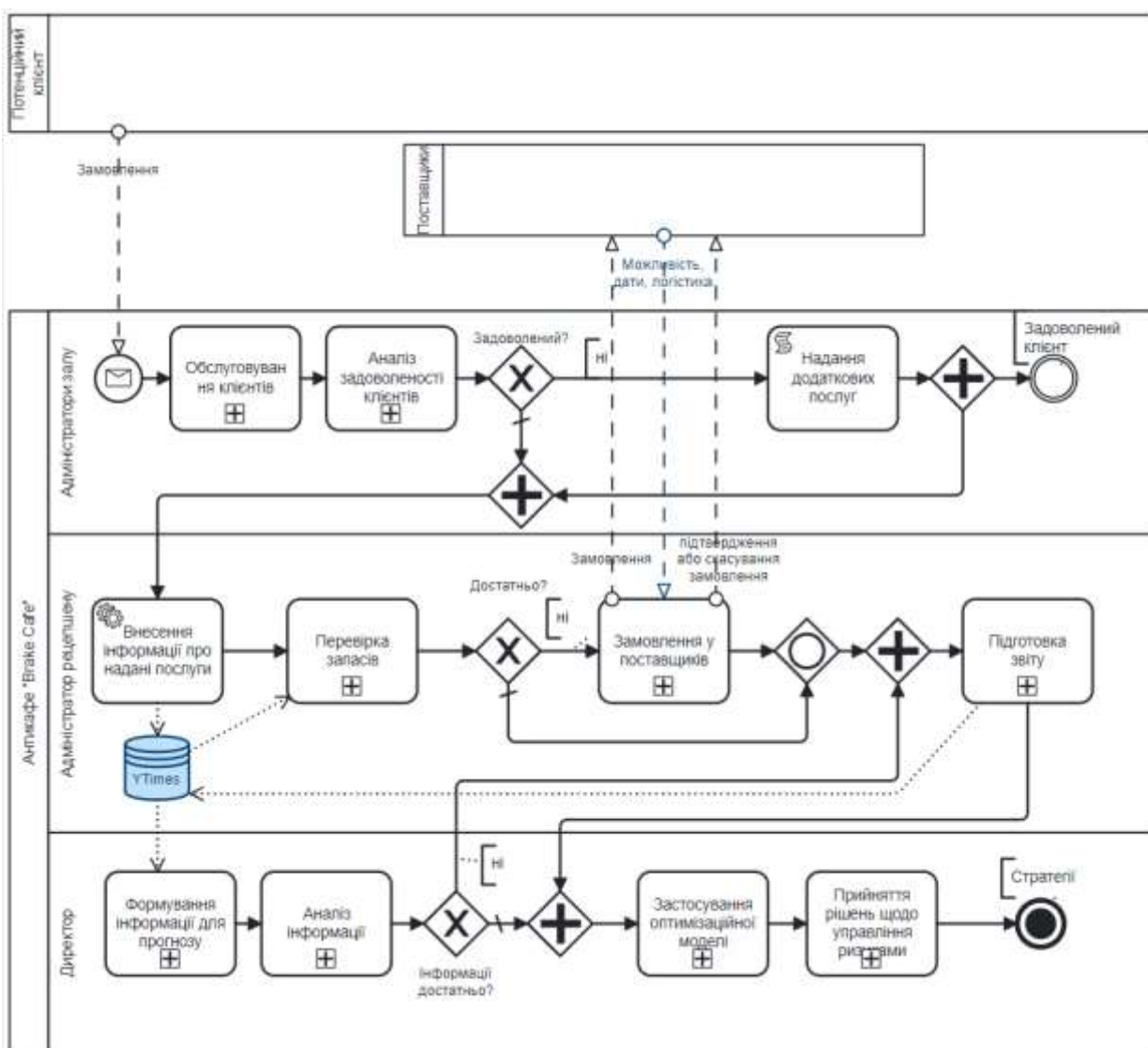


Рис. 2.4 – Модель «to-be» бізнес-процесів антикафе «Brake Safe»

Отже було виконано наступні задачі дослідження:

1. Побудовано математичну модель визначення ефективності діяльності антикафе «Brake Safe».

2. Проаналізовано ефективність діяльності антикафе «Brake Cafe».
3. Проведено комплексний аналіз можливих ризиків та запропонувати інструменти антикризового управління бізнес–процесами.
4. Зроблено аналіз та змодельоване сезоні коливання факторів ризику антикафе «Brake Cafe».
5. Розроблено модель «to-be» бізнес-процесів та запропоновано її керівництву кафе для реалізації розроблених стратегій та оптимізації існуючих бізнес-процесів.

ВИСНОВОК

В ході виконання кваліфікаційної роботи було здійснено аналіз діяльності антикафе «Brake Safe». За для цього розраховано грошові потоки, критерій ефективності (NPV) та здійснено комплексний аналіз ризиків. Основна мета - спланувати діяльність підприємства середньостроково, з урахуванням ринкових потреб та залучення необхідних ресурсів в умовах війни. Дослідження показало, що це перспективний та прибутковий проєкт, який вимагає інвестицій. Чиста наведена вартість (NPV) позитивна, що підтверджує доцільність проєкту. Мінімізація ризиків можлива за допомогою ефективного управління, правильної концепції та орієнтації на клієнтів.

Результати свідчать, що можливий ризик неотримання чистої сучасної цінності проєкту хоч і значний, але все-таки відповідно до умов песимістичного сценарію не призводить до зміни позитивного значення NPV у негативну область.

Застосування методу аналізу чутливості дозволило виконати експертне ранжування факторів впливу на критерій ефективності діяльності антикафе «Brake Safe» за ступенем важливості:

- найбільший вплив на зменшення NPV має зниження обсягів продажу, бо чутливість NPV до цього чинника становить -2,43%, і це вказує на високий ризик для проєкту при скороченні продажів;

- підвищення витрат на обладнання та матеріали – -0,57% і мають менший вплив на NPV;

- підвищення заробітної плати мають найменший вплив на NPV, оскільки чутливість до підвищення заробітної плати складає -0,53%.

Основним способом зниження економічного ризику є своєчасне проведення дослідження попиту на послуги та уточнення цільового сегменту ринку. Також потрібно робити постійний моніторинг ринку, розробляти

розвиток нових маркетингових стратегій для залучення нових клієнтів, а також оптимізацію витрат або перегляд цінової політики, якщо необхідно.

Прийняття рішення керівництвом бізнесу щодо управління ризиками із застосуванням розробленої математичної моделі та оптимізація бізнес-процесів антикафе «Brake Cafe» дозволить підвищити ефективність діяльності в умовах нестабільної економічної ситуації України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Моделювання та реінжиніринг бізнес–процесів URL: [https://sau.nmu.org.ua/ua/osvita/book/Book_%D0%9C%D0%A0%D0%91%D0%9F\(NYUDP\).pdf](https://sau.nmu.org.ua/ua/osvita/book/Book_%D0%9C%D0%A0%D0%91%D0%9F(NYUDP).pdf) (дата звернення: 01.05.2024).
2. Boehm, B. A Spiral Model of Software Development and Enhancement / B. Boehm // Computer. -2018. -Vol. 11 -№ 4. -С. 61-72. (дата звернення: 02.05.2024).
3. SWOT–аналіз URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SWOT-%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7> (дата звернення: 03.05.2024)
4. Організація інформаційних ресурсів управління бізнес-процесами підприємства URL: http://www.confcontact.com/2012_10_04/ek11_pomazun.htm (дата звернення: 04.05.2024)
5. Аналіз чутливості URL: <https://www.eionet.europa.eu/gemet/uk/concept/7604> (дата звернення: 05.05.2024)
6. Аналіз чутливості URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B7_%D1%87%D1%83%D1%82%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%96 (дата звернення: 05.05.2024)
7. Аналіз за критеріями ефективності проєктів URL: <https://buklib.net/books/22886/> (дата звернення: 06.05.2024)
8. Метод аналізу сезонних коливань на основі рядів Фур'є URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C> (дата звернення: 07.05.2024)
9. Ставка дисконтування URL: <https://bank.gov.ua/search/?page=1&perPage=25&search=%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20&phrase=&from=01.11.2022&to=31.03.2023&type%5Ball%5D=1> (дата звернення: 15.05.2024)

ДОДАТОК А. Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№ з/п	Позначення				Найменування	Кількість аркушів	Примітки		
1									
2					Документація				
3									
4	САУ.КР.24.07.ПЗ				Пояснювальна записка	54	Формат А4		
5									
6					Демонстраційний матеріал	№2	Презентація на CD-R		
7									
8					Копія роботи	1	Диск CD-R		
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
					САУ.КР.24.07.ДА.ПЗ.				
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Павленко А.П.			Матеріали кваліфікаційної роботи	Літ.		Аркуш	Аркушів
К. розд.		асист. Козир С.В.							
Керівн.		асист. Козир С.В.				НТУ «ДП», 12; 124-21ск-1			
Н.контр.		Хом'як Т.В.							
Зав. каф.		Желдак Т.А.							

ДОДАТОК Г. ВХІДНІ ДАНІ

№	Найменування показника	Перший квартал	Другий квартал	Третій квартал	Четвертий квартал	Разом
1	Валовий дохід В	1101418	858902	1049089	1382438	4391847
1.1	Бар	44768	38776	46373	53850	183767
1.2	Кальяни	112560	92120	108360	128520	441560
1.3	Оренда за стандартом	261918	137149	187727	379496	966290
1.4	Оренда за абонементом	682172	590857	706629	820572	2800230
2	Витрати поточні	625903	612656	608052	729839	2576450
2.1	Зарплата	240000	240000	240000	240000	960000
2.2	Обладнання, сировина, матеріали	241903	228656	224052	345839	1040450
2.3	Оренда	90000	90000	90000	90000	360000
2.4	Комунальні послуги	54000	54000	54000	54000	216000
3	Оподатковуваний прибуток (п.1-п.2)	475515	246246	441037	652599	1815397
4	Податки	85592,7	44324,28	79386,66	117467,82	326771,5
5	Чистий прибуток (п.3-п.4)	389922,3	201921,7	361650,3	535131,18	1488626
	Ставка дисконту	25	25	22	20	
	Коеф. Дисконтування	0,946	0,89	0,86	0,833	
	Дисконтований потік чистого доходу(NPV)	368765,7	180604,3	311543,7	445942,65	1306856

ДОДАТОК Д. КОД ПРОГРАМИ

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Определяем функцию для уравнения
def equation(x):
    return 31.85 * x - 1879 #y=31.85*x-1879
def equation_2(x):
    return -6.98 * x + 2003 #y=-6.98*x+2003
def equation_3(x):
    return -7.59 * x + 2072 #y=-7.59*x+2072
# Создаем диапазон значений для x
x_values = np.linspace(50, 150, 400) # Используем 400 точек
в диапазоне от 0 до 100
y_values = equation(x_values)
x_values_2 = np.linspace(50, 150, 400) # Используем 400
точек в диапазоне от 0 до 100
y_values_2 = equation_2(x_values)
x_values_3 = np.linspace(50, 150, 400) # Используем 400
точек в диапазоне от 0 до 100
y_values_3 = equation_3(x_values)
# Построение графика
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(x_values, y_values, label='Обсягів продажу')
plt.plot(x_values_2, y_values_2, label='Заробітна плата')
plt.plot(x_values_3, y_values_3, label='Обладнання, сировину,
матеріали')
# Настройки графика
plt.title('Графік чутливості')
plt.xlabel('NPV (%)')
plt.ylabel('NPV (Тисячі)')
plt.grid(True)
plt.legend()

# Показать график
plt.show()
```