

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет _____ Комп'ютерних наук _____
(повна назва)

Кафедра _____ Інформаційних управляючих систем _____
(повна назва)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА Пояснювальна записка

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) _____

_____ Дослідження методів аналізу відгуків клієнтів про _____
_____ працівників для ІС продуктової ІТ компанії _____
_____ (тема)

Виконав:

здобувач 2 року навчання,
групи ІУСТм-23-1

_____ Тристан Сергій Андрійович _____
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки _____
(код і повна назва спеціальності)

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

Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології _____
(повна назва освітньої програми)

Керівник доц. каф. ІУС Міхнова О.Д. _____
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри ІУС



Петров К.Е.
(прізвище, ініціали)

2025 р.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
 Кафедра Інформаційних управляючих систем
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
 Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
 (код і повна назва)
 Тип програми освітньо-професійна
 (освітньо-професійна або освітньо-наукова)
 Освітня програма Інформаційні управляючі системи та технології
 (повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри



(підпис)

« 09 » грудня 20 24 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

здобувачеві Тристану Сергію Андрійовичу
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження методів аналізу відгуків клієнтів про працівників для ІС продуктової ІТ компанії
- затверджена наказом по університету від “ 27 ” листопада 2024 р. № 1249Ст
2. Термін подання здобувачем роботи до екзаменаційної комісії “ 18 ” січня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи наукова література, публікації, статті та інтернет джерела з досліджуваної проблеми, матеріали переддипломної практики
4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі провести порівняльний огляд методів аналізу відгуків про працівників; дослідити методи оцінки ефективності працівників продуктової ІТ компанії; розробити метод аналізу відгуків про працівників продуктової ІТ компанії; обґрунтувати новизну запропонованого методу; оцінити його ефективність через використання під час розробки аналітичної підсистеми для реального об'єкта; описати особливості інтеграції власної розробки з існуючими підсистемами ІС.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|----|--|--------------------------------|----------|
| 1 | Дослідження існуючих методів аналізу відгуків про працівників для ІС продуктової ІТ компанії | 09.12.2024 – 12.12.2024 | Виконано |
| 2 | Огляд та аналіз існуючих ІС | 12.12.2024 – 16.12.2024 | Виконано |
| 3 | Дослідження існуючих методів оцінки працівників продуктової ІТ компанії | 16.12.2024 – 18.12.2024 | Виконано |
| 4 | Формулювання вимог до аналітичної підсистеми | 18.12.2024 – 19.12.2024 | Виконано |
| 5 | Побудування методу для оцінювання працівників продуктової ІТ компанії | 19.12.2024 – 23.12.2024 | Виконано |
| 6 | Формування критерію оцінювання працівників продуктової ІТ компанії | 23.12.2024-26.12.2024 | Виконано |
| 7 | Розробка дизайну аналітичної підсистеми | 26.12.2024 – 28.12.2024 | Виконано |
| 8 | Апробація розробленого методу | 29.12.2024 – 01.01.2025 | Виконано |
| 9 | Оформлення пояснювальної записки | 01.01.2025 – 11.01.2025 | Виконано |
| 10 | Попередній захист | 11.01.2025 | Виконано |
| 11 | Захист кваліфікаційної роботи | 21.01.2025 | Виконано |

Дата видачі завдання 09 грудня 2024 р.

Здобувач _____

(підпис)

Керівник роботи _____

(підпис)

доц. каф. ІУС Міхнова О.Д.

(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи містить: 65 с., 11 рис., 5 табл., 21 джерело, 1 додаток.

АНАЛІЗ ДАНИХ, АНАЛІТИЧНА ПІДСИСТЕМА, БАЗИ ДАНИХ, ДАШБОРД, ІТ КОМПАНІЯ, КРІ, POWER BI, PYTHON, R.

Кваліфікаційна робота спрямована на дослідження методів аналізу відгуків про працівників для ІС продуктової ІТ компанії.

Об'єктом дослідження є процес аналізу відгуків про працівників продуктової ІТ компанії.

Метою роботи є дослідження існуючих методів обробки відгуків, що дозволить визначити особливості та переваги наявних підходів та з врахуванням їх недоліків запропонувати краще рішення.

Предметом дослідження магістерської кваліфікаційної роботи є методи аналізу відгуків про працівників для ІС продуктової ІТ компанії.

Теоретичним результатом є опис розроблених метрик для оцінки працівників продуктової ІТ компанії. Визначено ключові показники, які потрібно враховувати під час аналізу відгуків клієнтів для оцінки продуктивності та якості роботи працівників. Синтезовано спеціалізований метод збору та аналізу відгуків клієнтів про працівників. Практичним результатом є розроблена аналітична підсистема для аналізу відгуків про працівників, що інтегрована з ІС продуктової ІТ компанії Nix Solutions.

В ході роботи проведено дослідження існуючих методів аналізу даних відгуків клієнтів. На основі проведеного аналізу було запропоновано шляхи їх вдосконалення з огляду на особливості вхідних даних.

ABSTRACT

Explanatory note to the qualification work contains: 65 p., 11 figures, 5 tables, 21 sources, 1 appendix.

ANALYTICAL SUBSYSTEM, DATA ANALYSIS, DATABASES, DASHBOARD, IT COMPANY, KPI, POWER BI, PYTHON, R.

The qualification work is aimed at researching methods for analyzing employee feedback for the IS of a product IT company.

The object of study is the process of analyzing employee reviews for a product IT company.

The purpose of the work is to study the existing methods of feedback processing, which will allow to determine the features and advantages of existing approaches and, considering their shortcomings, to offer a better solution.

The subject of the master's thesis is the methods of analyzing employee reviews for the IS of a product IT company.

The theoretical result is a description of the developed metrics for evaluating employees of a product IT company. The practical result is the developed analytical subsystem for analyzing employee feedback for the IS of a product IT company.

In the course of the work, a study of existing methods for analyzing customer feedback data was conducted. Based on the analysis, ways to improve them were proposed, considering the characteristics of the input data.

ЗМІСТ

| | |
|--|-----|
| | С. |
| Вступ..... | 9 |
| 1 Огляд та аналіз підходів та методів обробки відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії..... | 11 |
| 1.1 Особливості функціонування існуючої ІС | 11 |
| 1.1.1 Опис організаційної структури та особливостей функціонування існуючої ІС | 11 |
| 1.1.2 Виявлення потреб замовників | 12 |
| 1.2 Опис процесу формування та аналізу відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії..... | 133 |
| 1.2.1 Опис процесу формування відгуків про працівників продуктової ІТ компанії..... | 133 |
| 1.2.2 Опис процесу аналізу відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії..... | 15 |
| 1.3 Аналіз структури вхідних даних, методів, що можуть бути застосовані для аналізу відгуків клієнтів | 16 |
| 1.3.1 Аналіз структури вхідних даних..... | 16 |
| 1.3.2 Існуючі методи, що можуть бути застосовані для аналізу відгуків про клієнтів..... | 18 |
| 1.4 Постановки задачі дослідження..... | 20 |
| 2 Методи аналізу відгуків про працівників для ІС продуктової ІТ компанії | 22 |
| 2.1 Вимоги до аналітичної підсистеми..... | 22 |
| 2.2 Розробка методу для аналізу відгуків про працівників продуктової ІТ компанії | 26 |

| | |
|---|----|
| 3 Використання методу оцінювання працівників продуктової ІТ компанії | 28 |
| 3.1 Формування критерію оцінювання ефективності працівників продуктової ІТ компанії..... | 28 |
| 3.2 Алгоритм застосування методу оцінки ефективності працівників продуктової ІТ компанії..... | 33 |
| 4 Апробація розробленого методу аналізу відгуків про працівників для ІС продуктової ІТ компанії на прикладі існуючого клієнта | 37 |
| Висновки | 48 |
| Перелік джерел посилання | 50 |
| Додаток А Графічний матеріал кваліфікаційної роботи..... | 53 |

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

БД – база даних

ІС – інформаційна система

CRM – customer relationship management

DAX – data analysis expression

DWH – data warehouse

ER-діаграма – entity-relationship diagram

HR-менеджер – human resource manager

SI% - satisfaction index

ВСТУП

У сучасному бізнес-середовищі, особливо в галузі ІТ, якість обслуговування є визначальним фактором для залучення та утримання клієнтів. Відгуки клієнтів дозволяють компаніям виявляти сильні та слабкі сторони своїх послуг і своєчасно реагувати на потреби клієнтів.

Аналіз цих даних дозволяє керівникам більш об'єктивно оцінювати продуктивність і якість роботи персоналу, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень щодо навчання, мотивації та розвитку працівників.

Ручна обробка великих обсягів даних є трудомісткою та піддається помилкам, тому розробка інформаційної підсистеми для автоматизації цього процесу підвищує точність і швидкість аналізу, що, в свою чергу, покращує загальну ефективність компанії.

Використання сучасних технологій для аналізу відгуків клієнтів надає компанії конкурентну перевагу, дозволяючи швидше адаптуватися до змін у вимогах клієнтів і забезпечувати високий рівень задоволеності клієнтів. Крім того, розробка інформаційної підсистеми передбачає використання сучасних технологій і методів аналізу даних, таких як машинне навчання, що відкриває нові можливості для глибшого розуміння потреб клієнтів і тенденцій ринку.

Мета даного дослідження полягає у створенні ефективної аналітичної інформаційної підсистеми, яка дозволить автоматизувати процес збору та аналізу відгуків клієнтів про працівників ІТ компанії. Це передбачає використання сучасних технологій обробки великих даних та машинного навчання для отримання результатів, що допоможуть підвищити якість обслуговування клієнтів, виявити сильні та слабкі сторони працівників, а також підвищити загальну продуктивність команди.

Задачі дослідження включають:

– опис процесу формування та аналізу відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії;

– опис організаційної структури об'єкта автоматизації. Дослідження особливостей функціонування існуючої ІС. Виявлення "вузьких" місць та потреб замовників;

– аналіз структури вхідних даних. Пошук існуючих методів, що можуть бути застосовані для аналізу відгуків клієнтів, висування пропозицій щодо шляхів їх вдосконалення з огляду на особливості у вхідних даних.

1 ОГЛЯД ТА АНАЛІЗ ПІДХОДІВ ТА МЕТОДІВ ОБРОКИ ВІДГУКІВ КЛІЄНТІВ ПРО ПРАЦІВНИКІВ ПРОДУКТОВОЇ ІТ КОМПАНІЇ

1.1 Особливості функціонування існуючої ІС

1.1.1 Опис організаційної структури та особливостей функціонування існуючої ІС

Об'єкт дослідження – це продуктова ІТ компанія, яка розробляє, реалізує та підтримує програмне забезпечення. Організаційна структура компанії є ієрархічною та включає кілька ключових відділів.

Верхнє керівництво: складається з CEO (генерального директора), CTO (технічного директора), CFO (фінансового директора) і інших керівників високого рівня.

Розробка продукту: відділ розробки включає кілька команд, які працюють над різними аспектами продуктів – від фронтенду до бекенду. Кожна команда має свого менеджера.

Тестування та якість: забезпечення якості та випробування нових функцій перед їх випуском. Цей відділ гарантує відмінність і стабільність програмного забезпечення.

Служба підтримки клієнтів: оперативна служба, яка займається вирішенням запитів від клієнтів та відгуків, забезпечує допомогу користувачам.

Маркетинг та продажі: займається просуванням продуктів на ринку, вивченням потреб клієнтів і забезпеченням доходів компанії.

HR і адміністративний відділ: управління персоналом, рекрутинг, організація внутрішніх процесів і подій компанії.

ІС компанії включає в себе ряд технологій та програмних рішень, які об'єднують внутрішні та зовнішні операції. CRM система: злагоджена система управління взаємовідносинами з клієнтами, дозволяє відстежувати взаємодії з клієнтами і аналізувати їхню поведінку.

ERP система: інтеграція всіх основних бізнес-процесів, таких як логістика, закупівлі, фінанси та HR.

Система управління проектами: інструменти, які допомагають координувати проекти розробки, тестування та випуску продуктів.

Інструменти колаборації: платформи для спілкування та співпраці команд, як внутрішньо, так і з зовнішніми сторонами [1].

1.1.2 Виявлення потреб замовників

Виявлення "вузьких" місць в інформаційній системі продуктової ІТ-компанії дозволяє більш цілеспрямовано підходити до питань оптимізації роботи та підвищення ефективності.

Інтеграція між системами: наявність різних систем (CRM, ERP, системи управління проектами), які неефективно інтегровані, може призвести до втрати важливої інформації, затримок у передачі даних між відділами, а також до потреби в ручному втручанні для вирішення виникаючих проблем. Недостатня синхронізація систем ускладнює загальний управлінський процес, що може негативно позначитися на продуктивності та здатності до швидкої реакції на змінні умови ринку. Рішенням може виступати розробка чи впровадження міжсистемних інтеграційних рішень, таких як використання API для обміну даними або впровадження міжплатформеного програмного забезпечення, яке може об'єднати різноманітні інструментарії в єдину координовану систему [2, 3].

Автоматизація рутинних задач: велика частина процесів, як-от обробка даних клієнтів, управління запитами на технічну підтримку або звітування, здійснюється вручну. Це не лише знижує ефективність роботи, а й збільшує вірогідність помилок. Ручне виконання рутинних задач відволікає співробітників від більш важливих та стратегічних завдань, затримує процеси та знижує

загальну продуктивність. Для вирішення проблеми можна ідентифікувати процеси, які можуть бути автоматизовані, та впровадити відповідні інструменти для автоматизації. Використання скриптів, програмного забезпечення для автоматизації робочих процесів та впровадження штучного інтелекту для задач, які вимагають більшої адаптивності.

Доступність та надійність даних: дані, які є застарілими або неповними, можуть серйозно впливати на прийняття рішень, планування та виконання бізнес-стратегій. Якщо дані недоступні або ненадійні, це може привести до неправильних управлінських висновків і стратегічних помилок, погіршення взаємодії з клієнтами та зниження задоволеності споживачів. Впровадження систем управління базами даних можуть допомогти забезпечити актуальність, цілісність, захист і швидкий доступ до інформації. Також, регулярне проведення аудитів даних і навчання співробітників, щоб підвищити обізнаність з методів роботи з даними.

Вирішення цих проблем вимагає стратегічного планування та інвестицій, але воно істотно підвищить продуктивність, знизить витрати і покращить загальне задоволення клієнтів.

1.2 Опис процесу формування та аналізу відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії

1.2.1 Опис процесу формування відгуків про працівників продуктової ІТ компанії

Процес отримання відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії включає кілька важливих етапів, які забезпечують ефективний збір цінної інформації від споживачів.

Перший крок полягає у створенні зручних інтерфейсів та форм за допомогою системи. Для цього у компанії існує система XFeedBack, де клієнти можуть залишати свої враження від співпраці з компанією. Це включає:

- чіткість і лаконічність анкетних форм (запитання повинні бути чіткі та зрозумілі);
- мінімальна кількість кроків для здійснення відгуку;
- опція анонімного відгуку (якщо це важливо для поділу чесної, неприкрашеної та конфіденційної критики).

Негайне реагування на негативні відгуки: швидке реагування на проблеми, описані в негативних відгуках, може покращити образ компанії і показати клієнтам, що їхні думки враховуються [4, 5]. Це включає:

- автоматизовані завдання для служби підтримки реагувати на певні типи відгуків;
- ескалація важливих випадків до вищого керівництва;
- дотримання юридичних та етичних норм. Під час збору відгуків, компанія повинна впевнитися, що вона дотримується усіх застосовних юридичних та етичних стандартів;
- забезпечити захист персональних даних, згоду на обробку даних;
- не використовувати отримані відгуки для недозволеної реклами або інших завдань, які не були озвучені клієнтам.

Коректно впроваджений і контрольований процес збору відгуків дозволяє компанії підтримувати високий рівень задоволеності клієнтів, відкриваючи перед ними можливість впливати на якість продукції та сервісу.

1.2.2 Опис процесу аналізу відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії

Процес аналізу відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії побудований на використанні даних і високих технологій для визначення аспектів, які потребують удосконалення, та виявлення сильних сторін команди. Він може бути розділений на наступні етапи.

Передача даних в аналітичні інструменти: усі зібрані відгуки передаються з централізованого сховища даних (Data Warehouse) до аналітичних інструментів. Для цього є різні аналітичні платформи, але однією з найпоширеніших є Power BI. Компанія може налаштувати автоматичну синхронізацію даних між сховищами даних та аналітичними інструментами для забезпечення своєчасного та ефективного аналізу.

Обробка та очищення даних: виявлення та виправлення помилок чи неповноти даних перед аналізом є критично важливим. Це включає перевірку на наявність дублікатів, виправлення некоректних значень та вилучення випадків, де дані є неповними чи помилковими.

Сегментація відгуків: далі слід сегментувати відгуки за різними параметрами, такими як відділ компанії, окремий працівник, тип відгуку (позитивний, нейтральний, негативний), дата відгуку тощо. Це дозволяє зрозуміти, з яких конкретно областей надходить більшість звернень, і оцінити вплив окремих працівників на загальне задоволення клієнтів.

Кількісний аналіз: використання статистичних методів для визначення середніх значень, стандартних відхилень, кореляцій та інших кількісних характеристик, які можуть допомогти зрозуміти загальні тенденції в відгуках. Такий аналіз може також включати розрахунок індексу задоволеності клієнтів (CSI) або Net Promoter Score (NPS) [6].

Візуалізація даних: створення дашбордів та звітів у Power BI, що надають змогу візуально оцінити та презентувати результати аналізу відгуків. Візуалізація може включати графіки, діаграми, heatmaps, які допомагають легше засвоювати та аналізувати комплексні дані.

Виділення пріоритетів та формування інсайтів: на основі проведеного аналізу формуються ключові висновки і рекомендації, які можуть бути використані для підвищення ефективності роботи персоналу та покращення задоволення клієнтів. Це дозволить керівництву приймати обґрунтовані управлінські рішення на основі даних.

Кожен з цих кроків є критично важливим для глибокого розуміння клієнтських відгуків та вдосконалення функціонування продуктової ІТ компанії.

1.3 Аналіз структури вхідних даних, методів, що можуть бути застосовані для аналізу відгуків клієнтів

1.3.1 Аналіз структури вхідних даних

Дані зберігаються у реляційній БД Microsoft SQL Server. Обробка та наповнення даними здійснюється за допомогою мови програмування Python та оркестратора Apache Airflow. На рисунку 4.1 зображено структуру вхідних даних за допомогою ER діаграми.

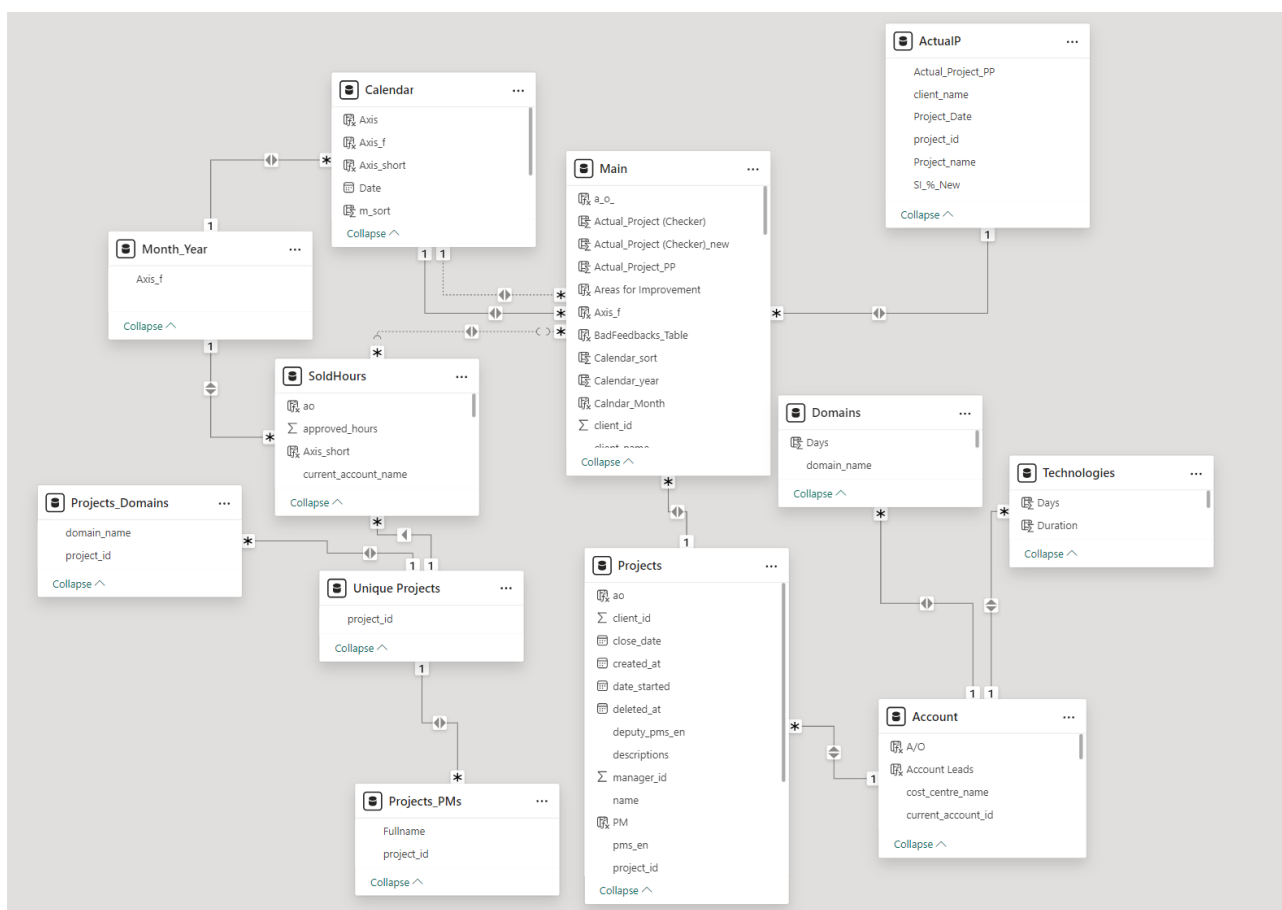


Рисунок 1.1 - ER діаграма вхідних даних

На рисунку 1.1 можна побачити основну таблицю (таблицю фактів) Main. Вона зберігає:

- відгуки клієнтів;
- імена клієнтів;
- числові оцінки клієнтів;
- назви проєктів;
- дати початку проєктів;
- імена відповідальних за проєкт;
- імена розробників.

Ця таблиця є основною для подальшої розробки аналітичної підсистеми. Похідні від цієї таблиці застосовуються для розробки специфічних візуалізацій. Структура таблиць розроблена за топологією “сніжинка”.

1.3.2 Існуючі методи, що можуть бути застосовані для аналізу відгуків про клієнтів

Для аналізу відгуків клієнтів можна застосувати ряд існуючих методів, що допоможуть зрозуміти задоволеність клієнтів, виявити можливі проблеми та надати важливі рекомендації для поліпшення продуктів або послуг. Ці методи і моделі можна розділити на кількісні та якісні підходи [7].

Кількісні методи аналізу відгуків клієнтів включають у себе, статистичний аналіз: визначення тенденцій, середніх значень, кореляції і аномалій. Збір даних у разі потреби, очищення даних, обчислення статистичних показників як середнє, медіану, мінімум, максимум, дисперсію та стандартне відхилення. Аналіз задоволеності клієнтів (Customer Satisfaction Score - CSS): оцінка загального рівня задоволеності клієнтів. Використання опитувань, де клієнти оцінюють свій рівень задоволеності за шкалою (наприклад, від 1 до 10). Аналіз промоторів (Net Promoter Score - NPS): оцінка ймовірності того, що клієнти рекомендуватимуть компанію іншим. Клієнтів запитують, наскільки ймовірно, що вони порекомендують компанію іншим (зазвичай від 0 до 10). Відповіді класифікуються як промотори (9-10), пасивні користувачі (7-8), критики (0-6).

Переваги:

- об'єктивність (статистичні показники та оцінки використовують чітко визначені цифрові значення, що знижує ризик суб'єктивності при оцінці);
- масштабованість (здатність обробляти великі об'єми даних, що робить їх ідеальними для аналізу великих ринків або великої кількості клієнтів);
- легкість використання (чіткі показники, як NPS або CSS, легко зрозуміти та інтерпретувати, що сприяє швидкому прийняттю рішень.

Недоліки:

- втрата нюансів (числові дані можуть упустити детальну інформацію про переживання і враження клієнтів, такі як емоційні аспекти);

— обмеженість контексту (агреговані статистики можуть не враховувати індивідуальні відмінності серед клієнтів або конкретні ситуації, що призвело до певної відповіді);

— загроза маніпуляції (оскільки показники можуть бути легко зрозумілими, існує ризик їх маніпуляції для виконання тих чи інших зовнішніх очікувань).

Якісні методи аналізу відгуків клієнтів включають у себе, текстовий аналіз (Text Analytics): аналіз текстових відгуків для виявлення загальних тем, частоти термінів і настроїв. Обробка даних (лематизація, виділення стоп-слів), використання моделей машинного навчання для класифікації текстів, аналіз настроїв. Семантичний аналіз: розуміння глибших значень, виражених в текстах відгуків. Аналіз тону відгуку, ключових фраз і концептів, тематичне моделювання [8].

Переваги:

— глибина аналізу (можливість виявити розгорнуті думки та емоції клієнтів, що дозволяє краще зрозуміти їх досвід);

— гнучкість (здатність адаптувати методи аналізу до конкретних потреб проекту, що може включати невеликі зміни в підходах або техніках);

— виявлення нових ідей (текстовий аналіз може виявити несподівані теми або проблеми, які не видно з кількісних даних).

Недоліки:

— суб'єктивність (аналіз залежить від трактування дослідника, що може вплинути на об'єктивність результатів);

— витрати часу (якісні методи, такі як текстовий аналіз чи тематичне моделювання, можуть бути часозатратними через необхідність детального розгляду великих обсягів тексту);

— важкість масштабування (обробка великої кількості якісних даних може бути складною і ресурсною вимогливою).

Візуалізація включає у себе: візуальне представлення аналізу для легкого сприйняття інсайтів. Створення візуальних відображень ключових показників, наприклад, хмар слів, графіків розподілу настроїв, тематичних карт.

Переваги:

- інтуїтивне розуміння (допомагає швидко зрозуміти ключові ідеї і тенденції через візуальні зображення);
- презентаційні можливості (полегшує спілкування результатів дослідження великій аудиторії).

Недоліки:

- обмеженість деталізації (візуальне представлення може не передати всі нюанси та деталі аналізу);
- потенційна надмірна спрощеність (велика кількість інформації може бути упущеною для створення чистого і зрозумілого візуального вигляду).

Використання цих кількісних та якісних методів дозволяє компаніям не тільки глибше зрозуміти, як клієнти сприймають їх продукти та послуги, але й швидко реагувати на проблеми та використовувати ці дані для прийняття обґрунтованих рішень про продукт і стратегію.

1.4 Постановки задачі дослідження

У нинішній час, оперативний аналіз відгуків про працівників у продуктивній ІТ компанії відіграє важливу роль у підвищенні якості роботи та задоволеності співробітників. Відгуки про працівників можуть містити відомості про їхні досягнення, проблемні зони, а також загальну продуктивність. На основі цих даних керівництво може приймати обґрунтовані рішення стосовно мотиваційних програм, професійного розвитку та ефективного управління персоналом [9].

Метою даної кваліфікаційної роботи є дослідити існуючі методи аналізу відгуків про працівників в ІС продуктової ІТ компанії, визначити їхні переваги та недоліки, а також розробити поліпшений метод збору та аналізу відгуків, що дозволить підвищити об'єктивність і точність інформації, а також зробити процес більш оперативним та ефективним. Отримана інформація має надавати детальніші та зрозуміліші відомості для потреб компанії.

В ході проведення дослідження необхідно виконати наступні завдання:

- проаналізувати та визначити основні вимоги до аналітичної підсистеми;
- виявити ключові фактори, які впливають на ефективність аналізу відгуків;
- розробити підходи до поліпшення даного процесу, щоб забезпечити кращу точність та оперативність отримання інформації;
- оцінити ефективність розробленого метода та зробити висновки на основі отриманих даних.

2 МЕТОДИ АНАЛІЗУ ВІДГУКІВ ПРО ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ІС ПРОДУКТОВОЇ ІТ КОМПАНІЇ

2.1 Вимоги до аналітичної підсистеми

Основною метою аналітичної підсистеми для ІС продуктової ІТ компанії, яка спеціалізується на аналізі відгуків про працівників, є збір, аналіз та представлення надійної інформації для прийняття вмотивованих керівних рішень. На рисунку 2.1 відображено процес обміну даними між внутрішньою системою, БД та інструментом створення аналітичної підсистеми з метою подальшого аналізу даних.

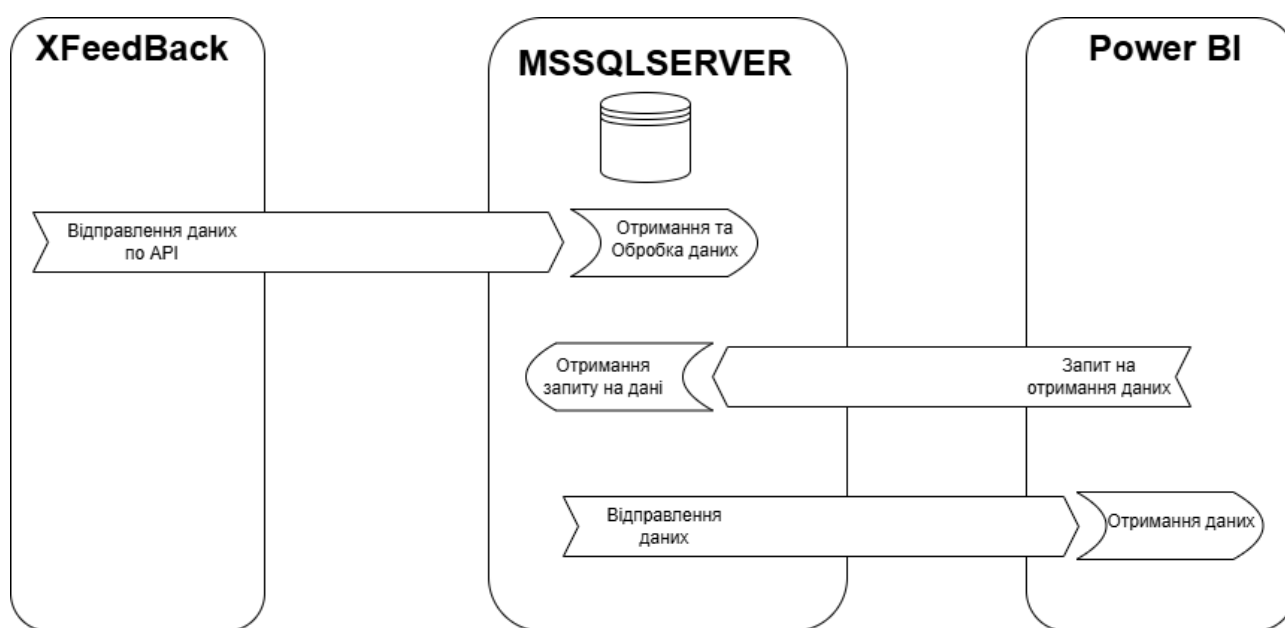


Рисунок 2.1 – Процес обміну даними між внутрішньою системою, БД та інструментом створення аналітичної підсистеми

Процес обміну даними між компонентами системи передбачає безперервний потік інформації. Дані надходять з різноманітних джерел у внутрішню систему, де вони первинно обробляються на етапі попередньої обробки для визначення їх валідності та релевантності. Після цього, дані

передаються у централізовану БД, де вони накопичуються для детальнішого аналізу [10].

База даних виступає як основне сховище, де агрегуються всі відгуки і оцінки співробітників. Вона забезпечує інтеграцію даних у єдиному форматі, що допомагає уникнути фрагментації інформації та сприяє її однозначності і консистентності на всіх етапах обробки.

Інструмент створення аналітичної підсистеми застосовується для здійснення глибокого аналізу зібраних в базі даних відгуків. Цей інструмент підтримує виконання комплексних запитів, статистичний аналіз, а також сегментацію і класифікацію даних. На цьому етапі формуються звіти та дашборди, які забезпечують візуальне представлення результатів аналізу, що має забезпечити керівництву чітке бачення щодо настроїв серед співробітників, а також виявлення будь-яких тенденцій чи аномалій. [11]

Критично важлива взаємодія між цими трьома компонентами обумовлена потребою в швидшому обміні оновленими даними, що дозволить керівництву компанії швидко реагувати на динамічно змінювані умови та тенденції в потребах і настроях співробітників. Слід підкреслити, що завдяки високій інтеграції системи, забезпечується не тільки збір даних, але й їх адекватна сегментація та аналітична обробка, що згодом формує основу для прийняття обґрунтованих управлінських рішень на різних рівнях організації [12, 13].

Підсистема має відповідати ряду ключових вимог, а саме:

— функціональність: аналітична підсистема має бути здатною інтегрувати відгуки з різноманітних джерел, включаючи внутрішні системи такі як HR-платформи, системи управління проектами, а також зовнішні соціальні мережі і платформи електронної пошти. Це вимагає здібності системи обробляти великі обсяги неструктурованих даних, таких як текстові відгуки, і структурованих оцінок. Система повинна містити інструменти для автоматичного визначення

сентиментів, категоризації за темами, і виокремлення ключових ідей та проблем, зазначених у відгуках;

— швидкодія та продуктивність: підсистема має забезпечувати високу швидкість обробки даних, що є критично важливим для вміння реагувати на актуальні зміни у відгуках в реальному часі. Оптимізація баз даних, використання ефективних алгоритмів аналізу даних та масштабованість обчислювальних ресурсів мають бути виконані на високому рівні;

— зручність використання: інтерфейс користувача повинен бути чистим, інтуїтивним і легким для навігації. Користувачі повинні мати можливість легко налаштовувати віджети, створювати звіти та діаграми без постійної потреби в технічній підтримці;

— надійність: система має функціонувати без збоїв і перерв, забезпечуючи надійний доступ до аналітичних даних 24/7. Це включає заходи для забезпечення резервного копіювання даних і відновлення після аварій;

— сумісність: підсистема має інтегруватися з іншими системами та платформами, які використовуються в компанії, що дозволяє пришвидшити обмін даними і забезпечити їх консистенцію по всій IT-інфраструктурі;

— безпека: з огляду на конфіденційність відгуків, система повинна впроваджувати високий рівень захисту даних, включаючи шифрування, управління доступом та регулярне тестування на проникнення для забезпечення захисту проти спроб несанкціонованого доступу;

— масштабованість: система має бути гнучкою та легко адаптуватися до зростаючих обсягів даних і нових аналітичних завдань без необхідності суттєвих модифікацій основної архітектури.

Контекстна діаграма процесу формування оцінки працівників наведена на рисунках 2.2 та 2.3.



Рисунок 2.2 – Діаграма процесу формування оцінки працівників

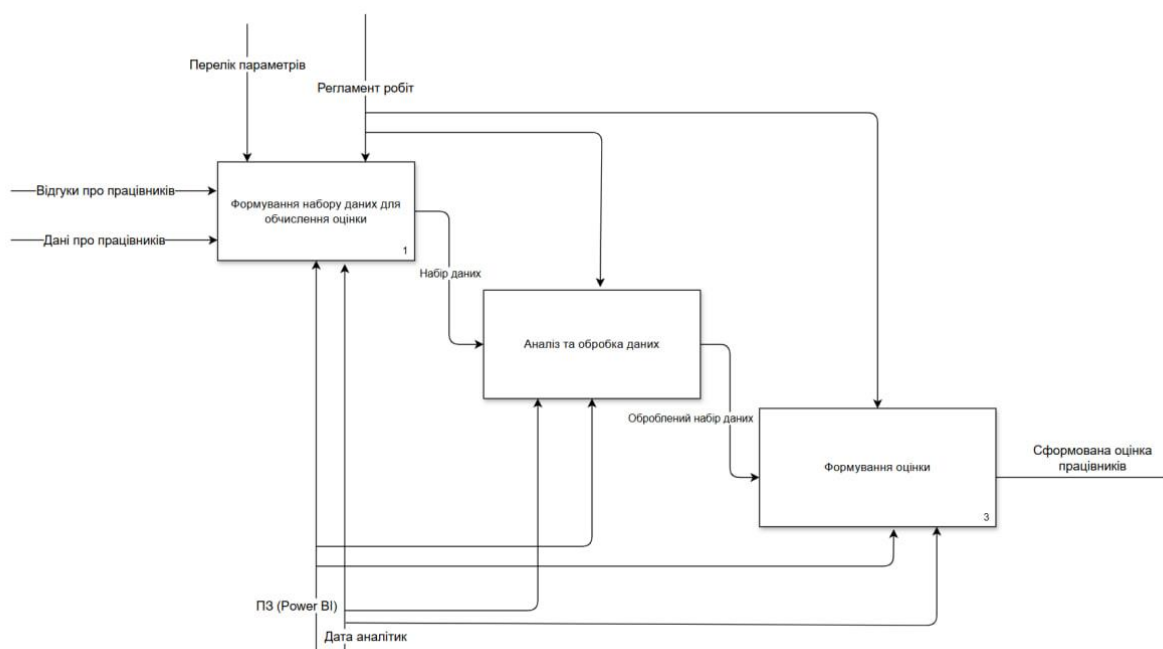


Рисунок 2.3 – Діаграма процесу формування оцінки працівників

Імплементація цих вимог потребує поєднання сучасних технологій в області баз даних, штучного інтелекту, машинного навчання та засобів візуалізації. Важливою є співпраця між різними відділами компанії, щоб запевнити, що аналітична система знаходиться в узгодженні із загальними бізнес-цілями та стратегією [14, 15].

2.2 Розробка методу для аналізу відгуків про працівників продуктової ІТ компанії

У контексті швидкоплинних змін та високої конкуренції у галузі ІТ, ефективне використання інформаційних технологій стає вирішальним для підвищення продуктивності та задоволеності працівників у сучасних компаніях. Важливою задачею є аналіз відгуків про співробітників, що дозволяє оптимізувати внутрішні процеси та підвищити ефективність роботи команд. Відповідно, ми розробили метод аналізу відгуків, який орієнтований на збір та аналіз даних, оцінку ефективності та стратегічне планування розвитку персоналу [16].

Крок 1: визначення джерел відгуків. Визначення, з яких внутрішніх і зовнішніх джерел будуть збиратися відгуки: електронна пошта, внутрішні системи оцінювання, соціальні мережі тощо.

Крок 2: розробка процесу збору даних. Визначення методів збирання даних для кожного типу джерела, організація автоматизованого або ручного збору інформації.

Крок 3: зберігання інформації. Настроювання збереження даних у структурованому форматі в базах даних для подальшої обробки і аналізу.

Крок 4: попередня обробка даних. Нормалізація вхідних даних, їх очищення від помилок, дублікатів та і релевантної інформації.

Крок 5: класифікація відгуків. Розподіл відгуків за категоріями і темами на основі ключових слів та фраз, які містяться у тексті. Для цього можна використовувати прості методи перелічення ключових словосполучень.

Крок 6: агрегація та візуалізація результатів. Використання статистичного програмного забезпечення для створення звітів, графіків та візуалізації основних тенденцій і висновків з аналізу відгуків.

Крок 7: визначення ключових напрямів для поліпшення. На основі аналізу, визначення головних зон для вдосконалення управління персоналом та робочого середовища.

Крок 8: розробка та реалізація планів дій. Планування та впровадження конкретних заходів для адаптації управлінських практик та поліпшення корпоративної культури.

Крок 9: моніторинг та оцінка результатів. Стеження за реакцією співробітників на впроваджені заходи, корегування стратегій на основі нових відгуків і досягнутих результатів.

Цей підхід дозволить компанії систематизувати аналіз відгуків без використання складних методів машинного навчання і сконцентрувати увагу на практичних аспектах вдосконалення внутрішніх процесів та задоволеності співробітників.

3 ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ПРАЦІВНИКІВ ПРОДУКТОВОЇ ІТ КОМПАНІЇ

3.1 Формування критерію оцінювання ефективності працівників продуктової ІТ компанії

Критерій оцінювання ефективності працівників продуктової ІТ компанії включає в себе визначення низки ключових показників, які мають вплив на якість та результативність їхньої роботи. До таких показників можна включити наступні: продуктивність роботи – вимірюється за допомогою кількості завершених задач, продуктів чи реалізованих проектів за певний період, якість роботи – оцінюється на основі відсотка помилок у коді, часу на виправлення помилок і загальної задоволеності клієнтів кінцевим продуктом, взаємодія в команді – цей критерій враховує здатність працівника співпрацювати з іншими членами команди, його внесок в загальний успіх команди, а також відгуки від співпрацівників, дотримання термінів – оцінюється чи працівник виконує задачі в установлені строки [17].

Ефективність кожного критерію може визначатися кількісно або якісно, за допомогою розробленої шкали оцінювання, наприклад, від 1 до 10, де 10 - найвища оцінка. Розрахунок загальної оцінки ефективності може проводитись як середнє арифметичне всіх критеріїв, так і з використанням вагових коефіцієнтів, що відображають важливість кожного критерію для компанії.

Для обчислення загального індексу задоволеності (SI%) виведемо наступну формулу:

$$SI\% = \frac{\left(\frac{first}{second} \times 100\right)}{5} \div 100 \quad (3.1)$$

де *first* – змінна для підсумку кожної унікальної комбінації значень полів (відгуків про працівників);

`second` - змінна для підсумку кожної унікальної комбінації значень полів (відгуків про працівників) з попередньо встановленими фільтрами.

Для розкриття формули (3.1) доцільно представити розрахунки змінних `first` та `second` за наступними лістингами у форматі DAX (Data Analysis Expression):

Лістинг 3.1 – DAX-функція для змінної *first*

```
fist = CALCULATE( (SUMX(SUMMARIZE(Main,
Main[token_id],Main[client_name],Main[Question (Pre-processed)]
,Main[project_id],
Main[Params],Main[Project_name]),Main[Params]),
FILTER(Main,Main[question_id]<>7))
```

В цьому лістингу функція `SUMMARIZE` створює набір унікальних комбінацій записів на основі полів:

- `Main[token_id]` — ідентифікатор відгуку;
- `Main[client_name]` — ім'я клієнта;
- `Main[Question (Pre-processed)]` — попередньо оброблене питання;
- `Main[project_id]` — ідентифікатор проєкту;
- `Main[Params]` — ідентифікатор параметра;
- `Main[Project_name]` — назва проєкту;

Функція `SUMX` після виконання групування функція `SUMX` підсумовує значення поля `Main[Params]` для кожної унікальної комбінації полів, створеної функцією `SUMMARIZE`.

Функція `FILTER` на даному етапі застосовується умова фільтрації: враховуються лише ті записи, у яких значення `Main[question_id] ≠ 7`. Це дозволяє виключити з розрахунків записи, які не відповідають вимогам аналізу.

Змінна *first* є показником загальної суми значень параметра `Main[Params]` для кожної унікальної групи записів, які задовольняють умову фільтрації. Цей показник використовується як чисельник у розрахунку показника `SI%`.

Лістинг 3.2 – DAX-функція для змінної *second*

```
Second = CALCULATE (COUNTX (SUMMARIZE (Main,
Main[token_id],Main[client_name], Main[Question (Pre-
processed)],Main[project_id],Main[Params],Main[Project_name]),Main
[Question (Pre-processed)]),FILTER(Main, Main[question_id]<>7&&
Main[Params]<>Blank() && Main[Params]<>0))
```

В цьому лістингу функція SUMMARIZE групує дані за зазначеними полями для створення унікальних комбінацій. Функція COUNTX після групування рахує кількість унікальних значень поля Main[Question (Pre-processed)] для кожної групи. Функція FILTER враховуються лише ті записи, які відповідають таким умовам:

- Main[question_id] ≠ 7;
- Main[Params] ≠ Blank() (не порожнє значення);
- Main[Params] ≠ 0.

Функція second_ визначає кількість унікальних питань (після попередньої обробки) за кожною унікальною комбінацією полів, виключаючи некоректні або порожні значення параметрів.

Узагальнюючи формулу (3.1) можна прийти до наступного висновку:

- first – це сума значень параметра Main[Params] для кожної унікальної групи, що відповідає критеріям фільтрації;
- second_ – це кількість унікальних питань у цих групах, також із застосуванням умов фільтрації.

Разом ці змінні дозволяють визначити середнє значення параметра Main[Params] для кожної унікальної групи, що є основою для розрахунку показника SI%.

У процесі аналізу задоволеності клієнтів було розроблено формулу для розрахунку відсотка задоволених клієнтів (% of Satisfied Clients). Вона дозволяє визначити частку клієнтів, що належать до сегмента із задоволеністю на рівні 90–100%. Формула зазначена нижче:

$$\% \text{ of Satisfied Clients} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } satisfied = 0 \text{ або } all \neq 0 \\ percentage, & \text{в іншому випадку} \end{cases} \quad (3.2)$$

Для розкриття формули (3.2) доцільно навести пояснення деяких змінних, а саме:

Лістинг 3.3 – DAX-функція для змінної *satisfied*

```
Satisfied = CALCULATE(DISTINCTCOUNTNOBLANK(Main[client_id]),
Main[Segments] = "90-100%")
```

На даному етапі підраховується кількість унікальних клієнтів (Main[client_id]), які входять до сегмента "90-100%" рівня задоволеності, за допомогою функції CALCULATE у поєднанні з DISTINCTCOUNTNOBLANK.

Лістинг 3.4 – DAX-функція для змінної *all*

```
all = DISTINCTCOUNTNOBLANK(Main[client_id])
```

Підраховується загальна кількість унікальних клієнтів у вибірці.

$$percentage = \frac{satisfied}{all} \quad (3.3)$$

Формула визначає частку клієнтів, які задоволені, серед усіх клієнтів.

Якщо кількість задоволених клієнтів дорівнює нулю, але загальна кількість клієнтів не дорівнює нулю, повертається значення 0. В іншому випадку повертається розрахований відсоток.

Формула дозволяє ефективно визначити рівень задоволеності клієнтів, виділяючи тих, хто відповідає критеріям найвищої задоволеності (90–100%). Вона враховує як абсолютну кількість задоволених клієнтів, так і їх частку у загальній вибірці, забезпечуючи повний аналіз показника.

Для розробки аналітичних рішень, треба розуміти частку клієнтів, які входять до сегменту не задоволених. Вирішенням цієї проблеми є формула (% of Unsatisfied Clients). Формула представлена у вигляді наступних кроків:

$$\% \text{ of Unsatisfied Clients} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } unsatisfied = 0 \text{ або } all \neq 0 \\ percentage, & \text{в іншому випадку} \end{cases} \quad (3.4)$$

Для розкриття формули (3.4) доцільно навести пояснення деяких змінних.

Лістинг 3.5 – DAX-функція для змінної *unsatisfied*

```
unsatisfied = CALCULATE(DISTINCTCOUNTNOBLANK(Main[client_id]),
Main[Segments] = ">70%")
```

На даному етапі підраховується кількість унікальних клієнтів (Main[client_id]), які входять до сегмента "<70%" рівня задоволеності, за допомогою функції CALCULATE у поєднанні з DISTINCTCOUNTNOBLANK.

Підраховується загальна кількість унікальних клієнтів у вибірці.

$$percentage = \frac{unsatisfied}{all} \quad (3.5)$$

Формула визначає частку клієнтів, які є незадоволеними, серед усіх клієнтів. Якщо кількість незадоволених клієнтів дорівнює нулю, але загальна кількість клієнтів не дорівнює нулю, повертається значення 0. В іншому випадку повертається розрахований відсоток.

3.2 Алгоритм застосування методу оцінки ефективності працівників продуктової ІТ компанії

Алгоритм застосування методу оцінки ефективності працівників продуктової ІТ компанії наведено на рисунку 3.1. На першому аркуші показано кроки, які відповідають виконанню етапу 1, який полягає у зборі та обробці відгуків. На другому аркуші показано алгоритм дій, який передбачає 2 етап методу і полягає в оцінюванні ефективності працівників продуктової ІТ компанії.

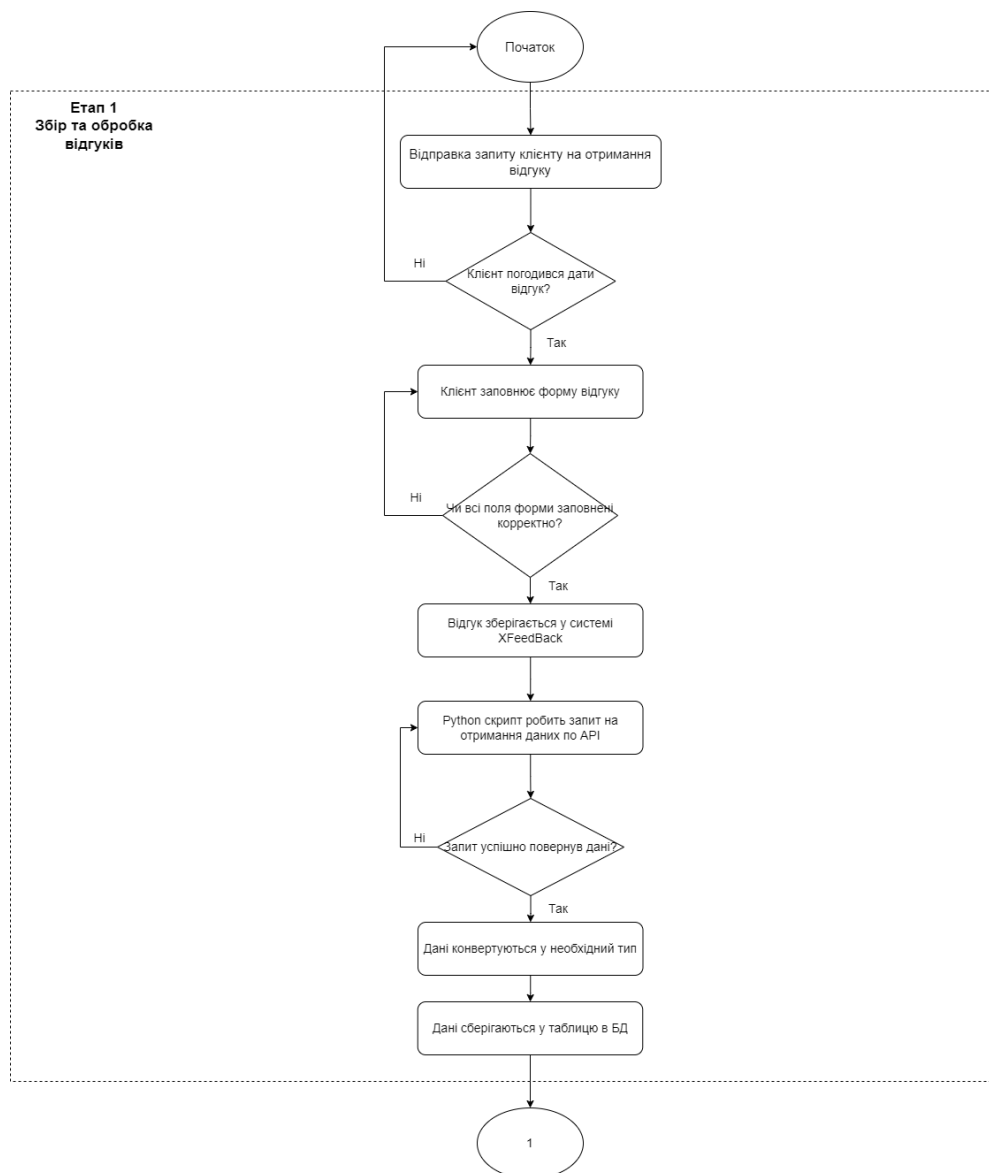


Рисунок 3.1 – Алгоритм збору та обробки відгуків

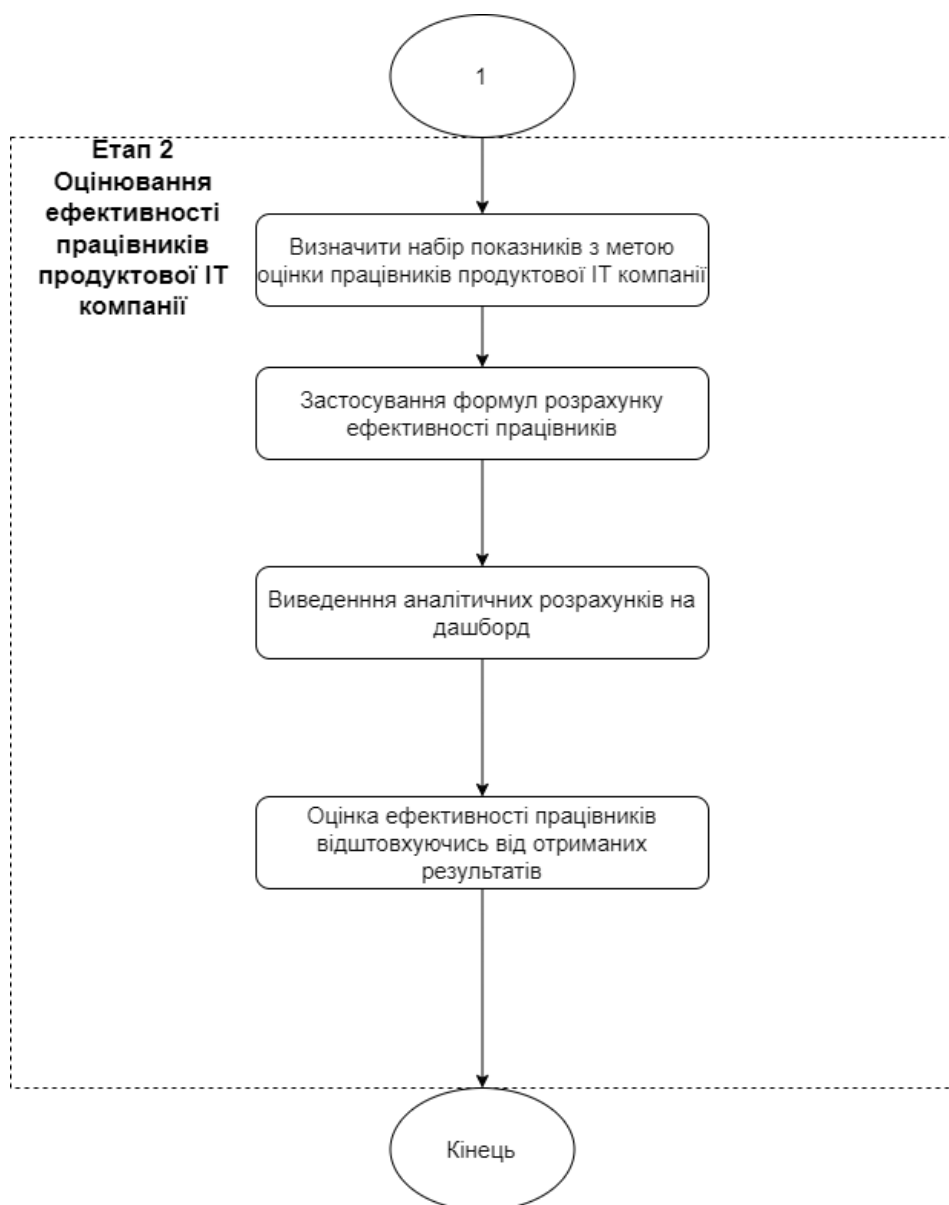


Рисунок 3.1, аркуш 2

Етап 1: збір та обробка відгуків.

Відправка запиту клієнту на отримання відгуку. Цей крок включає складання та відправку електронного листа або повідомлення через мобільний застосунок з проханням надати відгук про послугу або продукт.

Очікування відповіді клієнта. У цьому кроці чекаємо на реакцію клієнта, чи погоджується він дати відгук.

Клієнт заповнює форму відгуку. Якщо клієнт погодився, йому пропонується заповнити онлайн-форму, яка може включати різноманітні питання стосовно якості обслуговування, купленого товару тощо.

Перевірка коректності заповнення форми. Перевіряється, чи всі необхідні поля форми заповнені і чи вказана інформація є вірогідною та коректною.

Збереження відгуку у системі XFeedBack. Коректно заповнені і підтвержені відгуки автоматично зберігаються в системі управління відгуками.

Python скрипт робить запит на отримання даних через API. Скрипт автоматично запитує відгуки з системи XFeedBack для подальшої обробки.

Перевірка на успішність отримання даних. Перевіряється, чи дані успішно отримано через API. Якщо запит не вдався, спроба повторюється.

Конвертація даних у необхідний тип. Дані відгуків конвертуються для подальшого аналізу та інтеграції з базою даних.

Зберігання даних у таблицю в БД. Після конвертації даних вони зберігаються у відповідних таблицях бази даних для використання у звітах або аналітичних інструментах.

Етап 2: оцінювання ефективності працівників продуктової ІТ компанії.

Визначення набору показників для оцінки працівників ІТ компанії. Розробка критеріїв і показників, за якими буде проведена оцінка працівників. Вони можуть включати показники продуктивності, кваліфікаційні рівні тощо.

Застосування формул розрахунку ефективності працівників. На основі розроблених показників відбувається кількісний розрахунок ефективності за допомогою математичних та статистичних методів.

Виведення аналітичних результатів на дашборд. Аналітичні дані виводяться на спеціалізований дашборд для візуалізації ефективності кожного з працівників.

Оцінка ефективності працівників. На основі аналітичних розрахунків управління ІТ компанії може оцінити загальну ефективність працівників і приймати рішення щодо подальшого розвитку чи коректив у роботі компанії.

Кожен із цих кроків забезпечує систематичний підхід до збору та обробки відгуків з метою покращення продуктів і послуг ІТ компанії, що є ключовим для постійного розвитку та удосконалення відносин з клієнтами. Після збору та аналізу відгуків можна рухатися до наступного етапу оцінки ефективності працівників, що є важливим аспектом управління персоналом та ресурсами в ІТ компаніях [17].

4 АПРОБАЦІЯ РОЗРОБЛЕНОГО МЕТОДУ АНАЛІЗУ ВІДГУКІВ ПРО ПРАЦІВНИКІВ ДЛЯ ІС ПРОДУКТОВОЇ ІТ КОМПАНІЇ НА ПРИКЛАДІ ІСНУЮЧОГО КЛІЄНТА

Для проведення апробації розробленого методу було обрано за об'єкт дослідження реально існуючий проект та клієнта.

Аналітична підсистема є досить відкритою для інтеграції з іншими системами компанії, оскільки має доступне API, тобто програмні інтерфейси, які забезпечують комунікації з зовнішніми системами. Таким чином, аналітична підсистема, може бути інтегрована у ІС продуктової ІТ компанії.

Проаналізувавши потреби користувачів, а також пропозиції зацікавлених сторін, було сформовано наступний список вимог до аналітичної підсистеми, який включає:

- зручний та легкий для розуміння та сприйняття користувацький інтерфейс;
- можливість інтегрувати аналітичні рішення у сторонні ІС;
- забезпечити автоматизацію таких процесів як: оновлення даних, верифікація даних, оперування результатами підсистеми;
- інше.

Загалом, розробка і впровадження аналітичної підсистеми повинно відбуватися за такою послідовністю, яка відображена на рисунку 4.1.

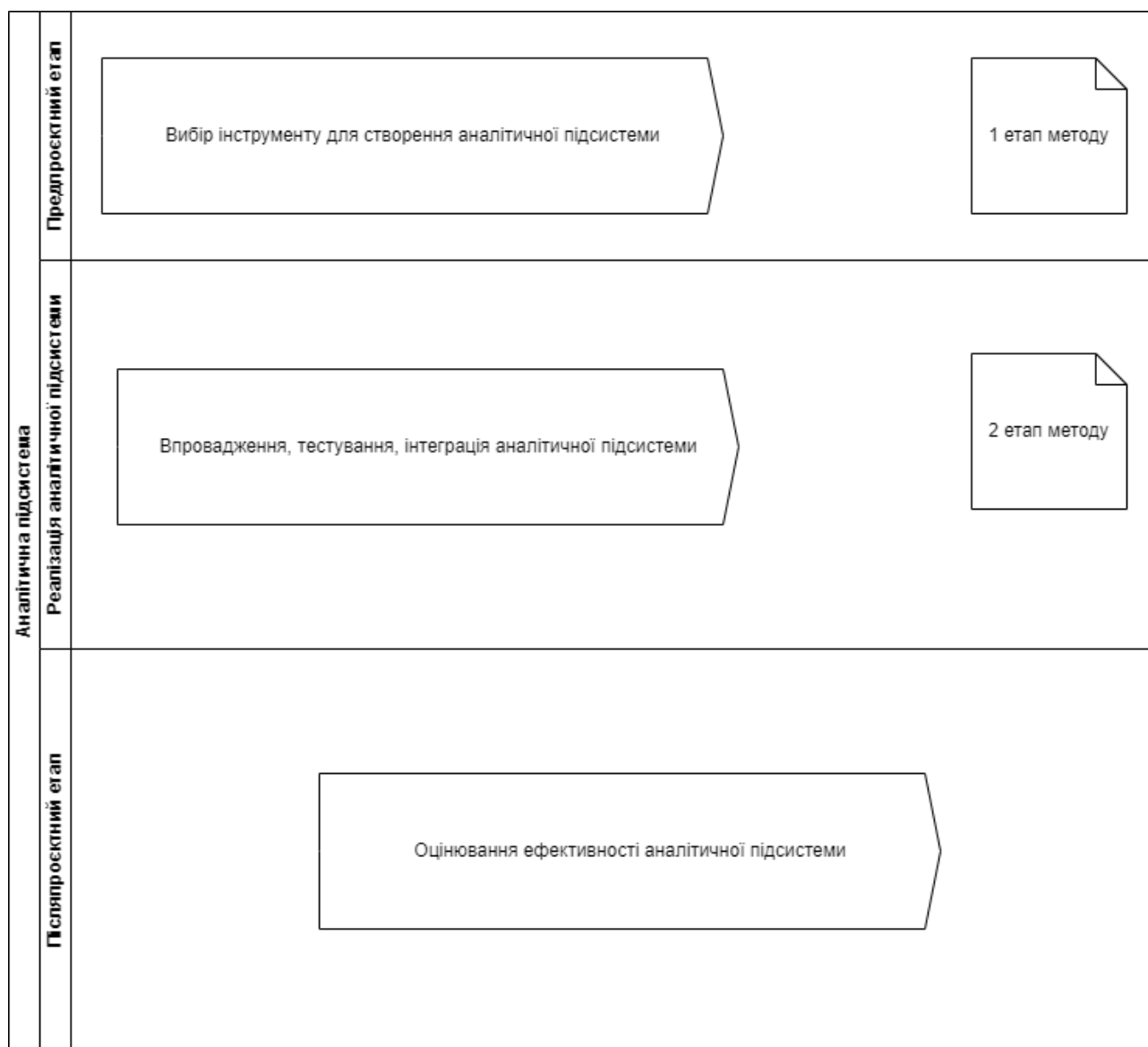


Рисунок 4.1 – Етапи реалізації аналітичної підсистеми

Вибір найкращого інструменту для впровадження буде здійснюватися серед запропонованих на ринку. Нижче представленні такі інструменти:

- Tableau
- Power BI
- QlikView

В таблиці 4.1 відображено характеристику кожного з інструментів.

Таблиця 4.1 – Порівняльна характеристика кожного з інструментів

| Інструмент | Ціна | Переваги | Недоліки |
|------------|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Tableau | Creator: \$70/міс на користувача Explorer: \$42/міс на користувача Viewer: \$15/міс на користувача | Глибока візуалізація даних Широка інтеграція з джерелами даних Легка спільна робота | Висока вартість ліцензування для великих команд Складний інтерфейс |
| Power BI | Безкоштовний план Pro: \$9.99/міс на користувача Premium: залежно від споживання | Інтеграція з Microsoft продуктами Доступна ціна Простота використання | Обмежена сумісність з не Microsoft продуктами |
| QlikView | Індивідуальне ціноутворення | Асоціативна модель даних Динамічне зв'язування і аналіз даних Виявлення неочікуваних зв'язків між даними | Складність використання Висока вартість для великих команд |

Для реалізації аналітичної підсистеми було обрано саме Power BI, зважаючи на те, що продуктова ІТ компанія тісно працює з продуктами Microsoft, що допоможе у подальшому зручно інтегруватися.

Результатами дослідження є розроблена аналітична підсистема, яка задовольняє усім поставленим вимогам. Демонстрація аналітичної підсистеми буде проводитися на реально існуючому проєкті Bread-keeper, який має багато залучених у ньому клієнтів. Детальний опис кожної сторінки наданий нижче (рис. 4.2 – 4.6). До кожної сторінки з візуалізаціями додано таблицю з поясненням кожного елемента.

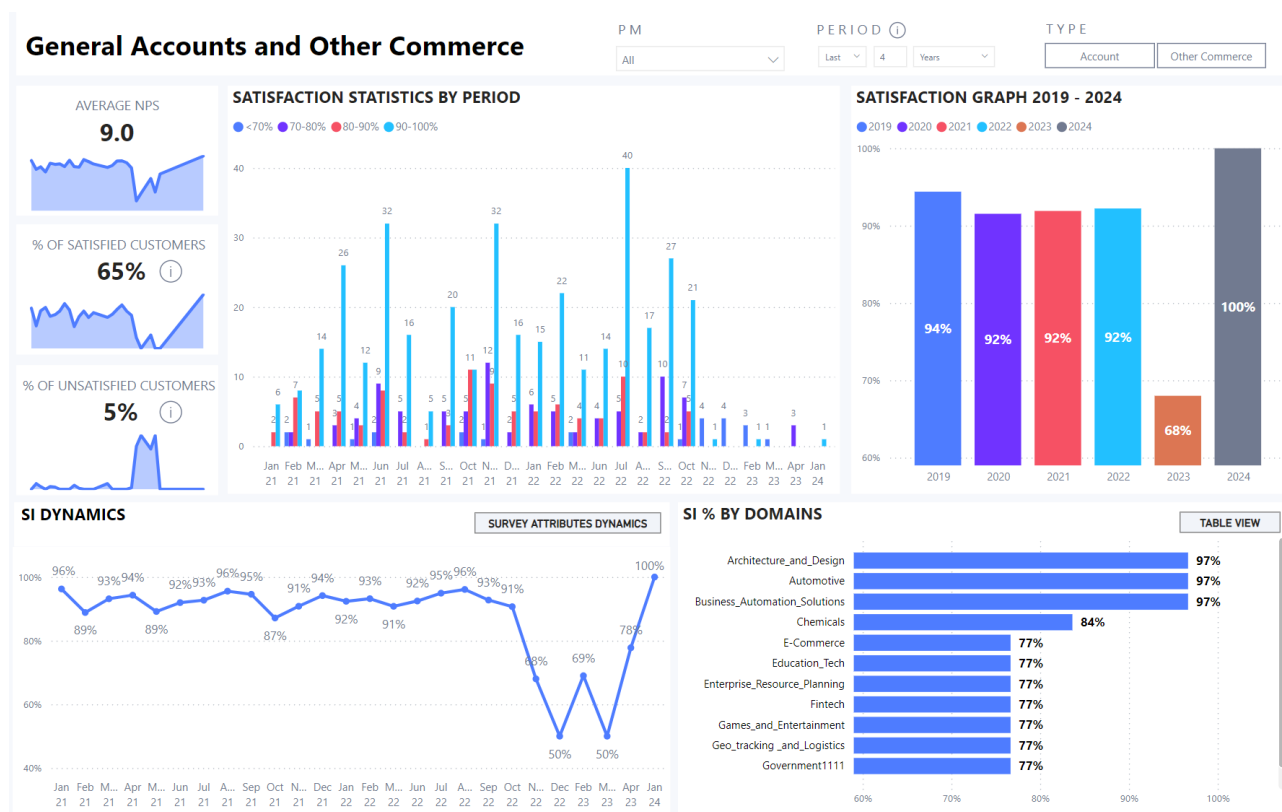


Рисунок 4.2 – Сторінка General Accounts and Other Commerce

Таблиця 4.2 – Інформація про сторінку General Accounts and Other Commerce

| Назва елемента | Тип елемента | Опис елемента |
|----------------|--------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| PM | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за конкретним менеджером проєкту) |
| Period | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтрується за конкретним періодом проєкта |

Кінець таблиці 4.2

| 1 | 2 | 3 |
|-----------------------------------|----------------------|---|
| Type | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за типом проєкта) |
| Average NPS | line chart | Графік, який показує середній бал задоволеності командою (від 0 до 10) |
| % of satisfied customers | line chart | Графік, який показує процент задоволеності клієнтів |
| % of unsatisfied customers | line chart | Графік, який показує процент незадоволеності клієнтів |
| Satisfaction statistics by period | bar chart | Графік, який показує динаміку задоволеності клієнтів у розрізі часу |
| SI Dynamics | line chart | Графік, який показує динаміку (у процентах) задоволеності клієнтів у розрізі часу |
| Satisfaction graph | bar chart | Графік, який показує процент задоволеності клієнтів у розрізі року |
| SI % by domains | horizontal bar chart | Графік, який показує задоволеність клієнтів у розрізі технологій компанії |

Ця сторінка містить узагальнену статистичну інформацію за усіма проєктами за різні періоди, їх SI% та проценте відношення задоволених та незадоволених клієнтів.

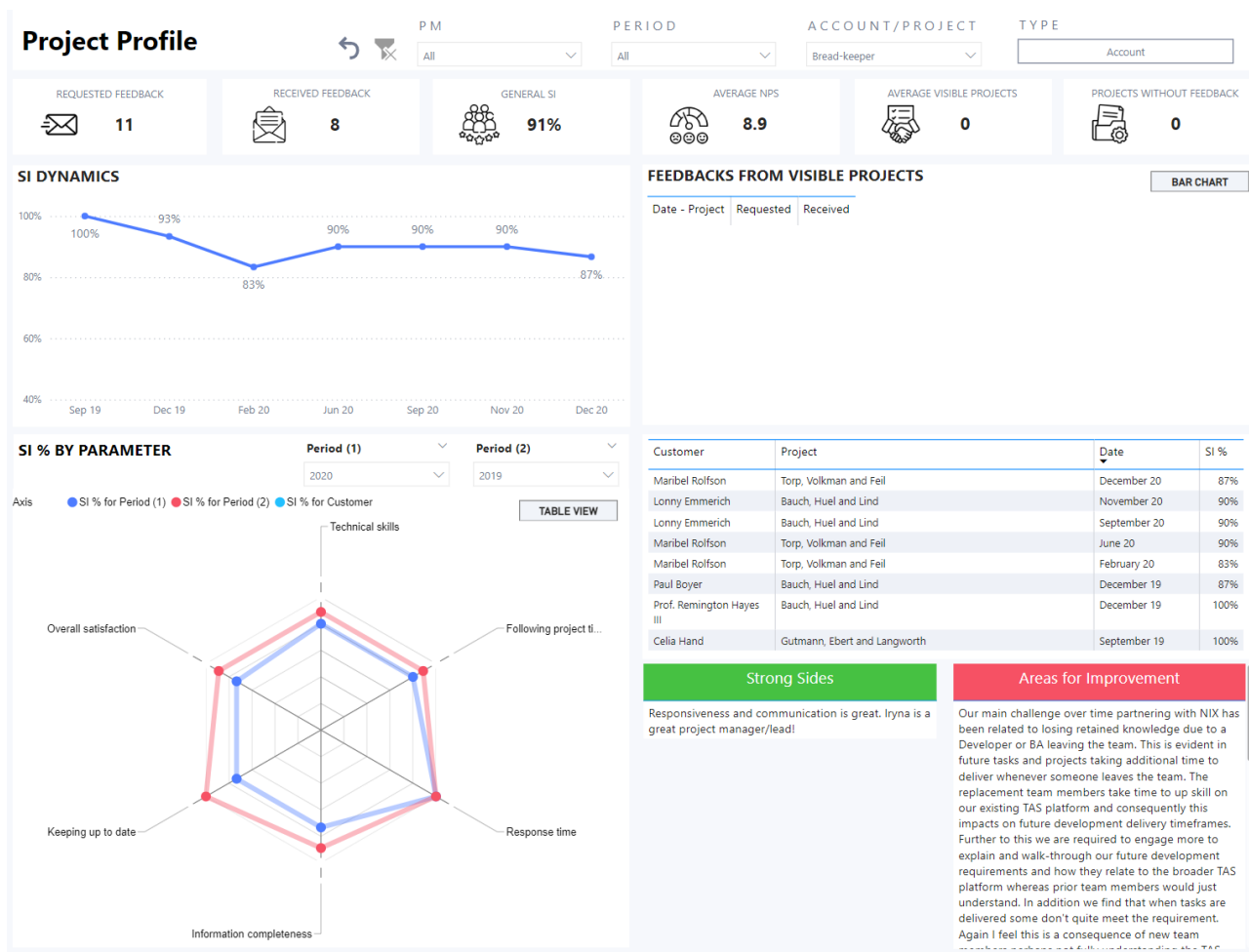


Рисунок 4.3 – Сторінка Project Profile

Таблиця 4.3 – Інформація про сторінку Project Profile

| Назва елемента | Тип елемента | Опис елемента |
|-------------------|--------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| PM | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за конкретним менеджером проекту) |
| Period | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за конкретним періодом проекту) |
| Account / Project | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за аккаунтом чи проектом) |

Продовження таблиці 4.3

| 1 | 2 | 3 |
|---------------------------------|------------|--|
| Account / Project | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за аккаунтом чи проектом) |
| Type | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за типом проекту) |
| Requested feedback | KPI card | Елемент, який показує кількість відправлених форм для заповнення відгуку |
| Received feedback | KPI card | Елемент, який показує кількість отриманих відповідей |
| General SI | KPI card | Загальний відсоток задоволеності клієнтів |
| Average NPS | KPI card | Середнє значення задоволеності (від 0 до 10) |
| Average Visible projects | KPI card | Кількість відстежуваних проектів |
| Projects without feedback | KPI card | Кількість проектів, на які клієнти не надали відгуку |
| SI Dynamics | line chart | Графік, який показує динаміку (у процентах) задоволеності клієнтів у розрізі часу |
| Feedbacks from visible projects | bar chart | Динаміка задоволеності за відстежуваними проектами |

Кінець таблиці 4.3

| | | |
|--------------------------------------|-------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| SI % by parameter | radar chart | Елемент, який показує порівняння відгуків у розрізі часу |
| Strong sides / Areas for improvement | table | Таблиця, яка показує текстові відгуки клієнтів |

Ця сторінка демонструє інформацію по конкретному проекту (у цьому випадку по Bred-keeper). На сторінці є можливість порівняти SI% проекта по різним періодам, проаналізувати слабкі та сильні сторони продуктової ІТ компанії, переглянути відгук кожного клієнта цього проекта.

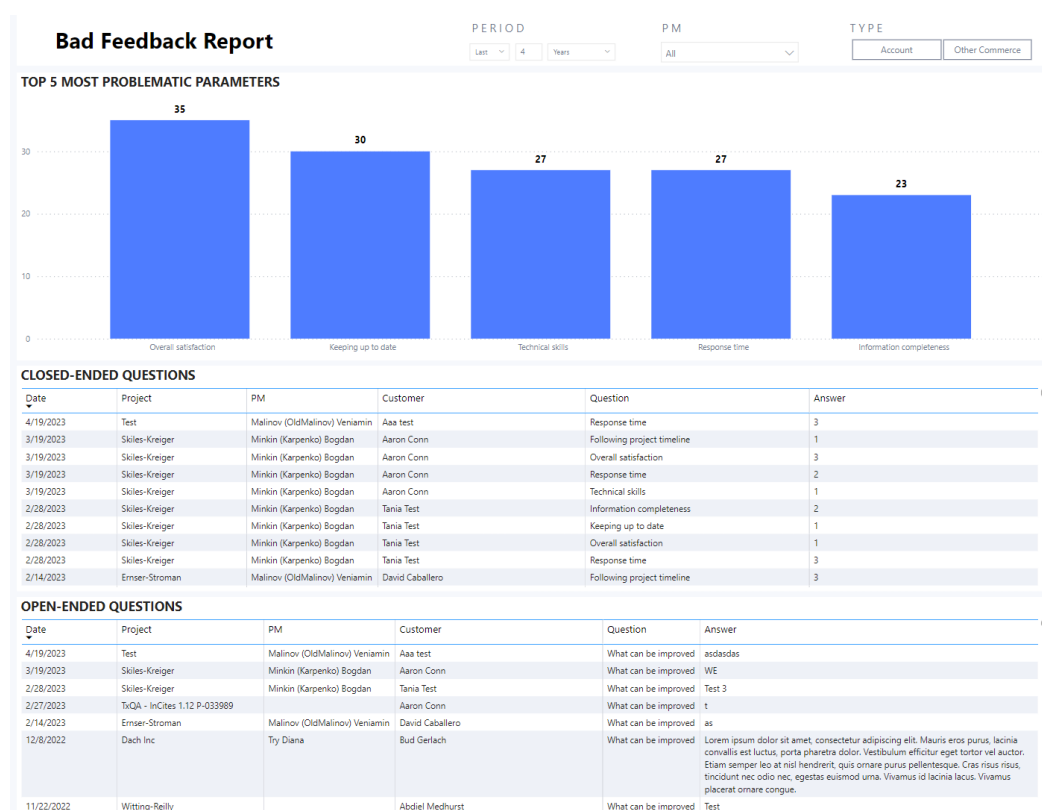


Рисунок 4.4 – Сторінка Bad Feedback Report

Таблиця 4.4 – Інформація про сторінку Bad Feedback Report

| Назва елементу IC | Тип елементу IC | Опис елементу IC |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Period | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за конкретним періодом проєкта) |
| PM | фільтр | Елемент, за допомогою якого фільтруються усі візуалізації (за конкретним менеджером проєкту) |
| Type | фільтр | Елемент, який фільтрує візуалізації за типом проєкта |
| Top 5 most problematic parameters | bar chart | Графік, який показує найслабкіші сторони команди проєкта |
| Closed-ended questions | table | Таблиця с відгуками клієнта, які компанія опрацювала |
| Open-ended questions | table | Таблиця с відгуками клієнта, які компанія ще не опрацювала |

Сторінка містить погані відгуки клієнтів, на графіку показано ТОП 5 найбільш проблематичних параметрів продуктової ІТ компанії.

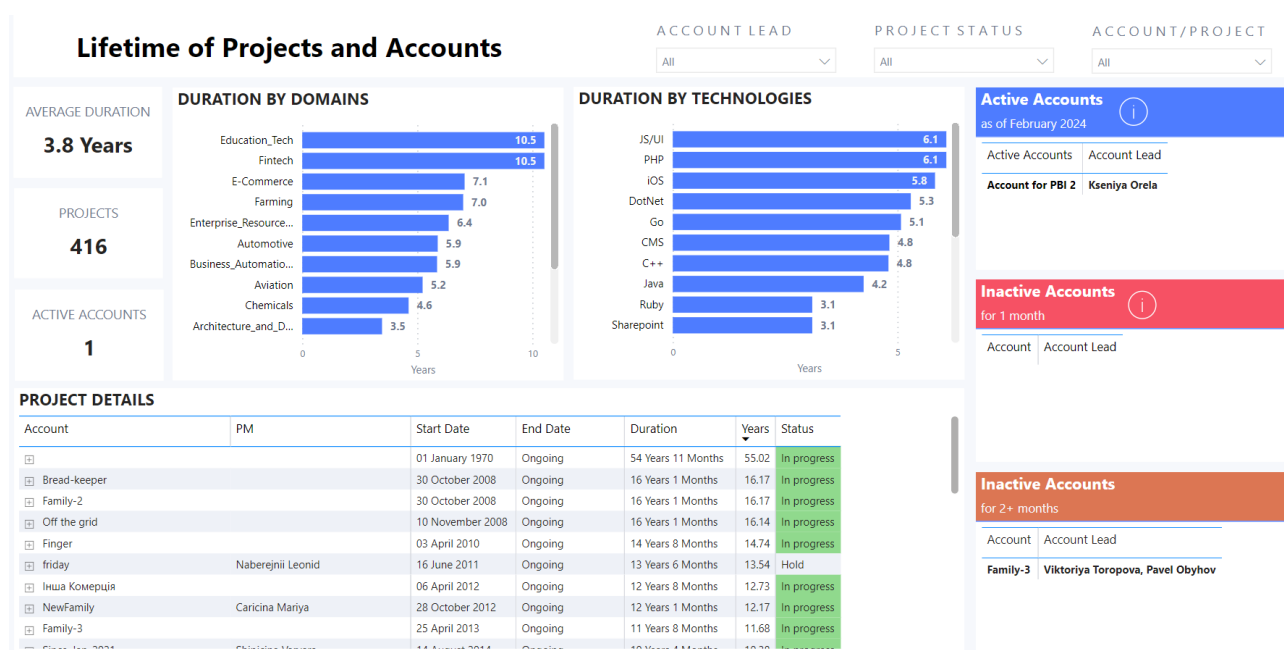


Рисунок 4.5 – Сторінка Lifetime of Projects and Accounts

Таблиця 4.5 – Інформація про сторінку Lifetime of Projects and Accounts

| Назва елемента | Тип елемента | Опис елемента |
|---------------------------------------|----------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Account lead | фільтр | Елемент, який фільтрує візуалізації за лідом проєкта |
| Project status | фільтр | Елемент, який фільтрує візуалізації за статусом проєкта |
| Account / Project | фільтр | Елемент, який фільтрує візуалізації за типом проєкта |
| Average duration | KPI card | Середня тривалість проєкта |
| Projects | KPI card | Кількість проєктів |
| Active accounts | KPI card | Кількість активних проєктів |
| Duration by domains | horizontal bar chart | Графік, який показує тривалість проєктів (у розрізі технологій) |
| Duration by technologies | horizontal bar chart | Графік, який показує тривалість проєктів (у розрізі технологій) |
| Active accounts (as of February 2024) | table | Активні проєкти (від 24 лютого) |
| Inactive accounts (for 1 month) | table | Неактивні проєкти (впродовж місяця) |
| Inactive accounts (for 2+ months) | table | Неактивні проєкти (впродовж двох місяців та більше) |
| Project details | table | Детальна інформація про проєкти |

Сторінка Lifetime of Projects and Accounts містить інформацію про життєвий цикл проєкта.

Результати дослідження показали ефективність використання Power BI для побудови інформаційної підсистеми, що автоматизує процес збору та аналізу відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ компанії. Розроблена підсистема дозволяє значно спростити роботу з великими обсягами даних, забезпечуючи оперативний доступ до ключових аналітичних показників та їх візуалізацію в інтерактивному режимі [18].

Power BI було обрано завдяки його гнучким можливостям інтеграції з різними джерелами даних та високому рівню адаптації до специфічних потреб компанії. Впроваджена підсистема дозволила зменшити кількість ручних

операцій та підвищити точність аналізу за рахунок автоматизації процесів, що мінімізує вплив людського фактора. Створені дашборди забезпечують зручний доступ до основних метрик, таких як рівень задоволеності клієнтів, частота повторних звернень, а також інші показники ефективності роботи працівників.

Дослідження показало, що автоматизація процесу збору та обробки відгуків дозволяє ІТ компанії виявляти проблемні аспекти в роботі працівників, а також ефективніше реагувати на запити клієнтів. Це, у свою чергу, сприяє прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень щодо навчання та розвитку персоналу. Тестування розробленої системи в реальних умовах підтвердило її ефективність та релевантність для швидкого аналізу даних, що позитивно впливає на загальну продуктивність команди.

Таким чином, запропоноване рішення дозволяє продуктивній ІТ компанії підвищити якість обслуговування клієнтів, зменшити час на обробку даних, і, як наслідок, сприяти покращенню внутрішніх процесів і підвищенню загальної ефективності підприємства.

ВИСНОВКИ

На відміну від існуючих рішень з аналізу відгуків, які реалізуються на сьогоднішній день в основному за допомогою надбудови аналізу даних в Excel, засобів Tableau або Tibco Spotfire, бібліотек Python або Java, запропонований метод орієнтовано на використання з продуктом візуальної аналітики від компанії Microsoft. Це з одного боку спрощує процес візуалізації, а з іншого – залишає можливість удосконалення і інтеграції з мовами Python і R. Розроблений метод, на відміну від існуючих, має ширші можливості з візуалізації, які виглядають краще з точки зору опису даних.

Даний метод та запропонована спеціалізована аналітична підсистема дозволяють спростити роботу з великими обсягами даних, забезпечуючи оперативний доступ до ключових аналітичних показників та їх візуалізацію в інтерактивному режимі. Створені дашборди забезпечують зручний доступ до основних метрик, таких як рівень задоволеності клієнтів, частота повторних звернень, а також інші показники ефективності роботи працівників. Тестування розробленої аналітичної підсистеми було проведено в реальних умовах в харківській ІТ-компанії NIX Solutions і підтвердило ефективність запропонованого методу та його релевантність для швидкого аналізу даних.

Таким чином, запропоноване рішення дозволяє продуктивній ІТ-компанії підвищити якість обслуговування клієнтів, зменшити час на обробку даних, і, як наслідок, сприяти покращенню внутрішніх процесів і підвищенню загальної ефективності підприємства. Перспективи подальшого розвитку полягають у розширенні функціональних можливостей системи, інтеграції з іншими корпоративними інструментами та платформами для покращення процесу збору і аналізу даних в реальному часі. Додатково, можливим напрямком розвитку є впровадження нових аналітичних методів, які дозволять ще глибше аналізувати

відгуки клієнтів і виявляти приховані тенденції, що сприятиме більш точному розумінню потреб ринку та розвитку персоналу.

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи оформлена згідно ДСТУ та методичними вказівками щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи [19-21].

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Megel Y. et al. Measuring Multimedia Content Proximity via Artificial Intelligence Methods. 2020 XXX International Scientific Symposium 'Metrology and Metrology Assurance' (ММА), Sozopol, Bulgaria, 2020, pp. 1-5. DOI: 10.1109/ММА49863.2020.9254237.

2. Єрмакова І.О. Аналіз методів обробки текстових даних у системах управління відгуками споживачів. Вісник Національного технічного університету. 2022;15(1):112-120. URL: <https://example.com/ermakova-article-2022> (дата звернення: 06.12.2024).

3. Коваленко О.П., Іванов В.І. Розробка інтелектуальної системи для аналізу відгуків споживачів в ІТ-компаніях. Праці Інституту програмування. 2021;29(2):134-145. URL: <https://example.com/kovalenko-ivanov-2021> (дата звернення: 07.12.2024).

4. Петренко М.Г., Литвин О.А. Використання машинного навчання для аналізу емоційних реакцій користувачів на продукти ІТ-компаній. Вестник комп'ютерних наук. 2023;17(1):88-97. DOI: 10.25045/vcs2023-17-01-09 (режим доступу: <https://www.compscijournal.org/article/emotion-analysis-2023> (дата звернення: 07.12.2024)).

5. Васильєв Є.С. Прогностичні моделі задоволення клієнтів на базі аналізу відгуків у сфері ІТ. Інформаційні системи і технології. 2022;22(4):234-242. URL: <https://infotech.org/2022/predictive-models-client-satisfaction/> (дата звернення: 08.12.2024).

6. Миронова Н.Ю., Чекмарьов К.Д. Оцінка якості обслуговування в ІТ компаніях через системи аналізу відгуків. Науковий вісник аналітики. 2024;12(3):210-218. URL: <https://example.com/mironova-chekmarov-2024> (дата звернення: 09.12.2024).

7. Березіна С.О. Використання текстових аналітик для покращення взаємодії з клієнтами в продуктивних ІТ-компаніях. Технології управління. 2023;28(1):102-1. URL: <https://management-tech.org/2023/text-analytics-improvement/> (дата звернення: 10.12.2024).

8. Жуков Р.М., Сергієнко П.Л. Нейромережевий підхід до аналізу відгуків у соціальних мережах для ІТ-сектору. Кібернетика та системний аналіз. 2022;25(2):145-154. DOI: 10.25045/csa2022-25-02-15 (режим доступу: <https://cybernetics-journal.org/2022/neural-network-review-analysis> (дата звернення: 11.12.2024)).

9. Омельченко В.А., Гриценко Т.В. Алгоритми машинного навчання у застосуванні до аналізу клієнтських відгуків в ІТ. Журнал комп'ютерних наук. 2021;17(3):198-207. URL: <https://compsci-journal.org/2021/machine-learning-algorithms-review/> (дата звернення: 12.12.2024).

10. Сідорова І.І., Макаров Л.О. Стратегії оптимізації відгуків для вдосконалення продуктів ІТ компаній. Журнал цифрових досліджень. 2023;3(2):30-39. URL: <https://digitalresearch-journal.org/2023/feedback-optimization-strategies/> (дата звернення: 13.12.2024).

11. Калінін М.Ю., Рябова О.Е. Автоматизація процесів відгуку з використанням AI для продуктивних ІТ-компаній. Технічний вісник. 2022;16(4):276-284. URL: <https://techbulletin.org/2022/ai-automation-feedback-processes/> (дата звернення: 14.12.2024).

12. Морозова Н.В., Білецька І.К. Застосування моделей сентимент-аналізу для вдосконалення продуктового портфолію ІТ компаній. Журнал інновацій і технологій. 2023;15(1):77-85. URL: <https://innotech-journal.org/2023/sentiment-analysis-models/> (дата звернення: 19.12.2024).

13. Ларіонова О.В., Черняк В.І. Біг Дата аналітика для оцінки відгуків користувачів у науково-практичних ІТ проектах. Журнал цифрової економіки. 2024;4(3):234-243. URL: <https://digital-economy-journal.org/2024/big-data-analytics-reviews/> (дата звернення: 16.12.2024).

14. Кириченко М.С., Петров Я.Б. Адаптивні методи аналізу відгуків у секторі ІТ. Вісник прикладної інформатики. 2021;7(2):310-319. URL: <https://applied-informatics-journal.org/2021/adaptive-methods-review-analysis/> (дата звернення: 17.12.2024).

15. Шевченко Л.Г., Гришко В.О. Оптимізація взаємодій з клієнтами в ІТ за допомогою глибинного навчання. Науковий журнал з штучного інтелекту. 2024;20(2):180-190. URL: <https://ai-science-journal.org/2024/deep-learning-customer-interactions/> (дата звернення: 18.12.2024).

16. Тарасенко Т.Д., Лучко Ю.Р. Впровадження системи управління відгуками для поліпшення сервісу ІТ-компаній. Журнал інноваційних технологій. 2023;12(1):50-59. URL: <https://innotech-journal.org/2023/feedback-management-system/> (дата звернення: 15.12.2024).

17. Тристан С.А., Міхнова О.Д. Метод аналізу відгуків клієнтів про працівників продуктової ІТ-компанії. АСУ та прилади автоматички. 2024;183:61-73. URL: <https://asu-ra.nure.ua/issue/view/18695> (дата звернення: 14.01.2025).

18. Mikhnova O.D., Mikhnova A.V. Increasing digital accessibility of graphs and charts by generating text descriptions using artificial intelligence. Proc. of V International Scientific and Practical Conference "Current Trends in Scientific Research Development", 12-14 December 2024. Boston: BoScience Publisher, pp. 247-250.

19. ДСТУ 3008:2015 "Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення". Київ: Держстандарт України, 2017. 31 с.

20. ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». Київ: Держстандарт України, 2017. 20 с.

21. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення кваліфікаційної роботи (для студентів усіх форм навчання другого (магістерського) рівня програми «Інформаційні управляючі системи та технології») / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. Харків: ХНУРЕ, 2021. 30 с.