

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ	10
1.1. Поняття бізнес-процесу та його ефективності	10
1.2. Методи оцінки ефективності бізнес-процесів	12
1.3. Системи підтримки прийняття рішень у бізнес-аналізі.....	18
1.4. Використання аналізу даних у бізнес-процесах.....	24
РОЗДІЛ 2: АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ КОМПАНІЇ «БІНОТЕЛ» ТА ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ.....	33
2.1. Загальна характеристика підприємства та обґрунтування об'єкта дослідження	33
2.2. Опис бізнес-процесу обробки вхідних звернень у службі підтримки.....	35
2.3. Формування змодельованого набору даних за два роки	39
2.4. Аналіз ефективності процесу та виявлення проблемних зон	46
2.5. Застосування методів аналізу даних і систем підтримки прийняття рішень	48
РОЗДІЛ 3: ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ЗВЕРНЕНЬ У СЛУЖБІ ПІДТРИМКИ КОМПАНІЇ «БІНОТЕЛ».....	51
3.1. Проблеми, виявлені в процесі дослідження.....	51
3.2. Запропоновані заходи з оптимізації процесу	54
3.3. Архітектура запропонованої системи підтримки рішень	56
3.4. Кількісне обґрунтування ефекту	59
3.5. Очікувані організаційні результати.....	61
ВИСНОВКИ	65
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	67

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

KPI - Key Performance Indicators (ключові показники ефективності).

BPM - Business Process Management (управління бізнес-процесами).

HR - Human resource management (управління персоналом).

RPA - Robotic Process Automation (роботизована автоматизація процесів).

BSC - Balanced Scorecard (збалансована система показників).

DEA- Data Envelopment Analysis (аналіз оточення даних).

ERP - Enterprise Resource Planning (планування ресурсів підприємства).

CRM - Customer Relationship Management (управління взаємовідносинами з клієнтами).

CSAT - Customer Satisfaction Score (рівень задоволеності клієнтів).

DSS - Decision Support System (система підтримки рішень).

ATC – Автоматична телефонна станція.

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах надзвичайно швидкої цифровізації ефективність бізнес-процесів є основним показником конкурентоспроможності підприємств. Постійне зростання обсягів даних, що генеруються в процесі діяльності організацій, створює нові можливості для глибшого розуміння внутрішніх процесів, своєчасного виявлення проблемних зон та прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Застосування аналітичних методів, інструментів машинного навчання та прогнозуючих моделей дозволяє не лише аналізувати минулі події, а й передбачати майбутні тенденції, що є надзвичайно актуальним для сервісних компаній, зокрема в сфері технічної підтримки.

Особливої актуальності ця тема набуває для України, де підприємства дедалі частіше переходять до цифрових каналів обслуговування клієнтів і потребують якісного моніторингу ефективності своїх основних функцій. Дослідження, орієнтовані на побудову систем підтримки рішень на основі аналізу реальних даних, сприяють підвищенню прозорості, якості обслуговування та стратегічному розвитку компаній.

Питання ефективності бізнес-процесів досліджуються у працях таких авторів, як М. Хаммер, Дж. Чампі, Дж. Харрінгтон, М. Робсон, Р. Патюрель, В. Мединський, Є. Попов, які акцентували увагу на концепціях процесного підходу, системах збалансованих показників та управлінні результатами. У вітчизняній науковій літературі проблематика аналізу бізнес-процесів та їх оптимізації представлена в працях О. Є. Кузьміна, Л. В. Школи, А. В. Гудзинського, які розглядають інструменти управління ефективністю з урахуванням специфіки українських підприємств.

Натомість питання прогнозування ефективності бізнес-процесів із використанням аналізу даних, а також побудова прикладних моделей на основі реальних (чи змодельованих) сервісних даних, залишається недостатньо опрацьованим. Це створює наукове підґрунтя для подальших досліджень, зокрема

в частині створення моделей оцінки процесів технічної підтримки, що й обумовлює актуальність цієї роботи.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка та обґрунтування підходу до прогнозування ефективності бізнес-процесу обробки звернень у службі технічної підтримки компанії на основі аналізу змодельованих даних, виявлення проблемних зон та формування рекомендацій для підвищення результативності процесу.

Об'єктом дослідження є процес обробки вхідних звернень у службі технічної підтримки компанії.

Предметом дослідження є методи прогнозування ефективності бізнес-процесу обробки звернень та розробка майбутньої схеми для рекомендаційної системи підтримки рішень на основі аналітики змодельованих даних.

Методи дослідження. У роботі застосовуються методи описової статистики, кластеризації, логістичної регресії, аналізу часових рядів, а також елементи бізнес-аналізу (KPI, візуалізація процесів). Для моделювання використовувались засоби мови програмування Python та середовище Jupyter Notebook. Теоретичною основою виступають публікації з управління бізнес-процесами, аналізу даних та інформаційних систем підтримки рішень.

Наукова новизна дипломної роботи полягає в застосуванні інструментів аналізу даних до змодельованого сервісного процесу обробки звернень, побудові кількісної оцінки ефективності, а також у формуванні архітектури рекомендованої системи підтримки прийняття рішень без прив'язки до конкретного програмного продукту. Запропоноване рішення є адаптивним і може бути масштабованим до реального середовища.

Практична значущість. Запропонована модель дозволяє підприємствам сервісного сектору оцінювати ефективність бізнес-процесів навіть за відсутності повної історії звернень, на основі змодельованих даних. Рекомендації, що сформовані в рамках дослідження, можуть бути використані для розробки внутрішніх дашбордів, правил пріоритезації, оптимізації персоналу та підвищення якості обслуговування.

Апробація результатів та публікації. «МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ», Міжнародна науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи розвитку IoT» 15 квітня 2025 року, Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій, кафедра інформаційних систем та технологій.

Теоретична, методична та практична значущість отриманих результатів. Результати дослідження мають комплексний характер: теоретична значущість полягає у систематизації сучасних підходів до прогнозування ефективності процесів, методична — в обґрунтуванні послідовності дій для побудови моделі аналізу звернень, практична — у можливості реалізації запропонованої системи в реальному бізнес-середовищі.

РОЗДІЛ 1: ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС ПРОЦЕСІВ

1.1. Поняття бізнес-процесу та його ефективності

Вже багато років величезна кількість уваги приділяється бізнес-процесам, їх удосконаленню та поширенню думки про те, що це найоптимальніший спосіб для управління будь-якими підприємствами. Отже у теперішніх умовах розвитку економіки значно підвищується вплив ефективного управління бізнес-процесами як одного з показових елементів для забезпечення конкурентоспроможності підприємства. Дивлячись на швидкі темпи збільшення та зростання обсягів даних, які з'являються у процесі виконання бізнес-операцій, усе більше компаній та підприємств використовують технології аналізу даних для оцінки та прогнозування ефективності своїх процесів.

Аналіз дозволяє швидко виявляти приховані залежності, закономірності та тренди, що суттєво підвищує якість управлінських рішень. Прогнозування ефективності бізнес-процесів на основі даних дає можливість заздалегідь передбачити ризики, зберегти певні ресурси, підвищити продуктивність та зменшити витрати.

Також, планування та розробка системи прогнозування ефективності бізнес-процесів є досить складним завданням, адже воно вимагає врахування специфіки діяльності компанії, що дасть змогу раціонально підібрати найбільш підходящі методи обробки великих масивів інформації та якісно побудувати модель прогнозування.

Актуальність цієї теми викликана саме через те, що постійно зростає потреба на інструменти, які забезпечують ефективне прийняття рішень на основі аналізу даних у бізнесі. Впровадження таких систем стає важливою передумовою стійкого розвитку підприємств у сучасних конкурентних умовах, де все більше організацій розробляє свої певні системи.

Цей фокус викликав дебати щодо визначення бізнес-процесів. З одного боку, існує школа думок, яка вважає, що стандартний набір бізнес-процесів можна застосовувати досить універсально для більшості підприємств. З іншого боку, є деякі, хто вважає, що бізнес-процеси є індивідуальними та специфічними для кожного підприємства.

Бізнес-процес — це діяльність або набір дій, спрямованих на досягнення певної організаційної мети. Бізнес-процеси повинні мати цілеспрямовані цілі, бути якомога більш конкретними та давати послідовні результати.

Управління бізнес-процесами (BPM) — це системний підхід до вдосконалення цих процесів, який допомагає організаціям досягати своїх бізнес-цілей. Якщо організація не може виконувати певні бізнес-процеси всередині компанії через обмеження витрат або ресурсів, компанія може скористатися аутсорсингом бізнес-процесів. Багато організацій укладають контракти на виконання конкретних бізнес-завдань, як-от нарахування заробітної плати, управління персоналом (HR) або бухгалтерський облік, сторонньому постачальнику послуг.

Щоб виміряти успішність бізнес-процесу, організації відстежують завершення різних етапів процесу, наприклад, контрольні показники, або оцінюють якість кінцевої точки процесу. Коли організація визначає, що бізнес-процес не досягає бажаних цілей або результатів, існує кілька стратегій, які вона може використати для покращення. Наприклад, організація може вибрати зосередження на видимості бізнес-процесів, щоб виявити проблеми в продуктивності або виконанні процесу.

Організації також беруть участь у картографуванні бізнес-процесів, щоб підвищити ефективність своїх бізнес-операцій. Відображення бізнес-процесів надає візуальне уявлення про те, як функціонують різні процеси, і дає організаціям краще уявлення про те, як працює їхній бізнес.

Чому бізнес-процеси важливі?

Визначені бізнес-процеси в організації мають вирішальне значення для успіху підприємства з таких причин:

1. Вони допомагають організаціям визначати та розуміти фактичну роботу, необхідну для того, щоб підтримувати стабільність та досягати цілей організації.

2. Вони розбивають цю роботу на організовані, повторювані кроки, які працівники можуть виконувати для досягнення кращих результатів.

Використання повторюваних кроків для отримання узгоджених результатів допомагає організаціям точніше прогнозувати ресурси, які їм потрібні, тим самим знижуючи ризик надмірного або недостатнього залучення ресурсів.

Послідовний, повторюваний характер визначених бізнес-результатів допомагає знизити ризик того, що співробітники запровадять обхідні шляхи або індивідуальні кроки, які можуть спричинити технічні неполадки, уповільнити роботу та збільшити рівень помилок.

Можливість краще вимірювати ефективність і результативність окремих кроків у процесі дозволяє командам виявляти та пом'якшувати неефективність і вузькі місця для підвищення ефективності; це основа постійного вдосконалення.

Команди краще можуть визначити де технології, такі як роботизована автоматизація процесів (RPA), можуть бути використані для подальшого підвищення ефективності чи ефективності.

1.2. Методи оцінки ефективності бізнес-процесів

Методи оцінки ефективності бізнес-процесів є критичним інструментом для аналізу продуктивності компаній та їх здатності досягати поставлених цілей. У практиці оцінювання бізнес-процесів застосовується широкий спектр методичних підходів, які базуються як на кількісних, так і на якісних параметрах. При оцінці ефективності будь-якого бізнес процесу виділяють такі основні критерії (рис. 1.1).



Рис. 1.1 Основні критерії оцінки ефективності бізнес-процесів

Одним із традиційних інструментів для вимірювання ефективності процесів є використання ключових показників ефективності (КРІ). Для кожного бізнес-процесу визначаються спеціальні метрики, що характеризують його результативність. Тому можна класифікувати такі основні показники ефективності (рис. 1.2).



Рис. 1.2 Основні показники ефективності

Використання KPI дозволяє підприємствам швидко і чітко виявляти відхилення у роботі та своєчасно реагувати на них.

Більш системним підходом є використання збалансованої системи показників (Balanced Scorecard, BSC), яка була запропонована Робертом Капланом і Девідом Нортонем. На відміну від традиційних фінансових метрик, BSC включає також нематеріальні фактори, такі як рівень внутрішніх процесів, клієнтська орієнтація та інноваційна активність організації. Ця система допомагає забезпечити стратегічний баланс між короткостроковими та довгостроковими цілями компанії.

Серед сучасних методів також варто виділити аналіз оточення даних (Data Envelopment Analysis, DEA). DEA є методом операційних досліджень, який дозволяє порівнювати ефективність різних підрозділів або процесів компанії шляхом аналізу співвідношення між витраченими ресурсами і отриманими результатами. Особливістю цього підходу є те, що він не вимагає специфікації функціональної залежності між вхідними і вихідними даними, що робить його універсальним інструментом у багатьох сферах діяльності.

Крім традиційних методів, останніми роками набувають популярності підходи на основі процесного майнінгу (Process Mining). Ця технологія дозволяє автоматично відтворювати реальні моделі бізнес-процесів на основі журналів подій, зібраних з інформаційних систем. Аналіз процесного майнінгу дає змогу оцінити ефективність процесу не за формальними ознаками, а на підставі реального виконання операцій.

Ще одним важливим підходом є використання методів машинного навчання для прогнозування ефективності бізнес-процесів. За допомогою моделей регресії, класифікації або нейронних мереж можна передбачити ймовірність успішного завершення процесу, виявити ризики затримок чи прорахувати оптимальне навантаження на ресурси. Зокрема, методи дерев рішень і випадкових лісів дають змогу зрозуміти, які фактори найбільше впливають на результат процесу, тоді як нейронні мережі ефективно працюють з великими обсягами складних даних.

На практиці оцінка ефективності процесів часто поєднує кілька підходів одночасно. Наприклад, для початкової діагностики можуть використовуватися

KPI, тоді як для глибшого аналізу ефективності виконання — процесний майнінг. Одночасно прогнозування майбутньої ефективності базується на машинному навчанні або статистичних моделях.

Однією з важливих складових процесу оцінки є правильний вибір показників. Помилки на цьому етапі можуть призвести до спотворення результатів і неправильних управлінських рішень. Зокрема, необхідно забезпечити відповідність KPI цілям організації, уникати дублювання метрик, забезпечити можливість об'єктивного збору даних і мінімізувати вплив суб'єктивних оцінок.

Вимірювання ефективності процесів повинно враховувати не тільки кінцевий результат, а й витрати ресурсів на його досягнення. Часто висока якість продукту супроводжується надмірними витратами часу чи грошей, що в довгостроковій перспективі може негативно позначитися на конкурентоспроможності компанії. Тому оцінка має бути комплексною та балансувати між якістю, швидкістю та вартістю процесу.

У випадках, коли процеси відбуваються в умовах високої невизначеності, використовуються спеціальні методи оцінювання, такі як метод аналізу сценаріїв чи стохастичне моделювання. Вони дають змогу змодельовати різні варіанти розвитку подій і оцінити ймовірність досягнення бажаного результату за кожним із них.

Значну роль у сучасному аналізі ефективності процесів відіграє автоматизація збору та обробки даних. Впровадження корпоративних інформаційних систем (ERP, CRM) дозволяє оперативно отримувати актуальні показники процесів у реальному часі, що дає змогу швидко реагувати на відхилення і своєчасно вживати коригувальних заходів.

Оцінка ефективності бізнес-процесів також має враховувати фактор гнучкості. У швидкозмінних умовах ринку процес, який є надто жорстким, може втрачати свою ефективність навіть за високих поточних результатів. Тому гнучкість процесу, здатність до адаптації і швидкого переналаштування є важливими характеристиками, які повинні включатися в систему оцінювання.

Таким чином, методи оцінки ефективності бізнес-процесів є різноманітними і кожен з них має свої переваги і обмеження. Комплексний підхід, що поєднує класичні показники KPI, методи збалансованої системи показників, аналіз даних через DEA, технології процесного майнінгу та прогнозування з використанням машинного навчання, дозволяє отримати об'єктивну та всебічну оцінку діяльності підприємства. Такий підхід є основою для розробки ефективних стратегій оптимізації процесів і підвищення конкурентоспроможності організації.

Крім вище описаних методів також існує метод аналізу ієрархій, який передбачає побудову дерева рішень, у якому узагальнена мета (наприклад, підвищення ефективності процесу) розкладається на підцілі та критерії, які згодом оцінюються за допомогою парних порівнянь. Це дозволяє кількісно врахувати пріоритетність різних аспектів процесу і уникнути домінування лише одного показника, наприклад вартості або часу.

На практиці для різних типів бізнес-процесів застосовуються свої специфічні набори показників. Наприклад, для логістичних процесів особливого значення набувають метрики часу доставки (On-time Delivery Rate) та витрат на транспортування (Transportation Cost per Shipment). У сфері обслуговування клієнтів оцінюються показники швидкості відповіді на запити (Average Response Time) та рівня задоволеності клієнтів (Customer Satisfaction Score, CSAT).

Для виробничих процесів часто застосовують такі показники, як коефіцієнт дефектності продукції (Defect Rate) та коефіцієнт використання обладнання (Overall Equipment Effectiveness). При цьому важливо не лише фіксувати поточні значення цих показників, але й аналізувати їхню динаміку у часі, що дозволяє виявляти тенденції погіршення або покращення ефективності.

Інтеграція аналізу даних у процес оцінки дозволяє вийти за межі традиційного статистичного підходу. Використання методів прогнозової аналітики дає змогу не тільки описувати поточний стан процесів, але й передбачати можливі майбутні результати на основі виявлених закономірностей у даних. Наприклад, моделі на основі градієнтного бустингу або нейронних мереж можуть

використовуватися для прогнозування тривалості виконання замовлення залежно від обсягу робіт, навантаження на персонал та інших факторів.

Важливо також зазначити, що ефективність бізнес-процесу слід розглядати не ізольовано, а в контексті всієї бізнес-моделі підприємства. Навіть якщо окремих процес є високоефективним за витратами або швидкістю, він може бути недоцільним з точки зору загальної стратегії компанії, якщо, наприклад, призводить до втрати якості обслуговування клієнтів або знижує інноваційний потенціал організації.

Ще одним актуальним аспектом оцінки є використання метрик сталого розвитку. У сучасному бізнес-середовищі все більше уваги приділяється не лише економічній, а й екологічній та соціальній ефективності процесів. Такі показники, як рівень викидів вуглецю на одиницю продукції чи рівень залучення працівників до процесів удосконалення, поступово інтегруються в системи оцінювання ефективності.

Практика показує, що для досягнення стійких результатів важливо поєднувати кількісні та якісні методи оцінювання. Так, поряд з аналізом числових показників рекомендується проводити якісні оцінки, наприклад, за допомогою інтерв'ю з учасниками процесу або анкетування клієнтів. Це дозволяє врахувати такі важливі, але важковимірювані аспекти, як мотивація персоналу чи рівень довіри з боку споживачів.

Успішна реалізація системи оцінки ефективності вимагає також належної організаційної підтримки. Необхідно чітко визначити відповідальних за збір і аналіз даних, забезпечити навчання персоналу роботі з метриками, а також інтегрувати процес оцінювання у загальну систему управління підприємством. Тільки за умови системної роботи оцінка процесів стає реальним інструментом підвищення ефективності, а не формальною процедурою.

Таким чином, сучасний підхід до оцінки ефективності бізнес-процесів передбачає використання гнучких багатокомпонентних систем, які інтегрують класичні метрики продуктивності, методи аналізу даних, прогнозну аналітику, а також враховують аспекти стратегічного розвитку і сталого розвитку підприємства.

Поєднання кількісних і якісних методів дає змогу отримати повну картину стану бізнес-процесів і обґрунтувати управлінські рішення, спрямовані на їх оптимізацію та розвиток.

1.3. Системи підтримки прийняття рішень у бізнес-аналізі

Системи підтримки прийняття рішень у бізнес-аналізі є невід'ємною складовою сучасного управління підприємствами. Вони сприяють підвищенню якості управлінських рішень шляхом надання аналітичної інформації, моделювання альтернатив розвитку подій та оцінки можливих наслідків різних стратегічних варіантів. У складних і динамічних умовах бізнес-середовища ефективне використання систем підтримки прийняття рішень дозволяє зменшити невизначеність та ризики при реалізації проектів і стратегій.

Основним призначенням систем підтримки рішень є забезпечення керівництва підприємства необхідною інформаційною базою для оцінки ситуацій, вибору оптимального курсу дій та передбачення наслідків ухвалених рішень. На відміну від традиційних інформаційних систем, які орієнтовані на зберігання та передачу даних, системи підтримки рішень виконують аналітичну функцію та спрямовані на обробку даних для отримання нових знань і формування альтернатив.

Системи підтримки прийняття рішень можуть мати різні архітектурні підходи. Найбільш поширеними є модельно-орієнтовані системи, орієнтовані на використання математичних імітаційних моделей для аналізу можливих сценаріїв; системи, орієнтовані на бази даних, де основна увага приділяється пошуку релевантної інформації; та інтелектуальні системи, які використовують технології штучного інтелекту для підтримки складних рішень у невизначених середовищах.

Відповідно до специфіки застосування, розрізняють такі 3 види систем підтримки рішень (рис.1.3).

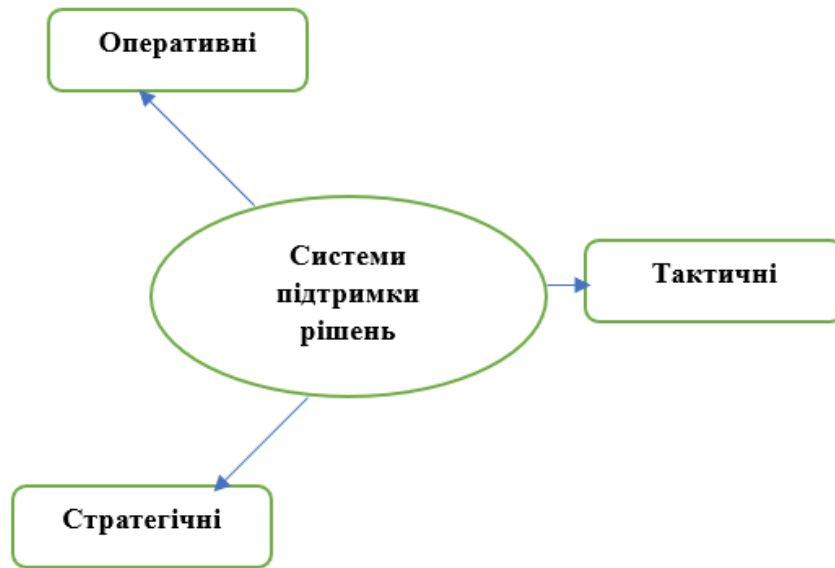


Рис. 1.3 Класифікація систем підтримки рішень

Тактичні системи забезпечують підтримку середньострокового планування ресурсів, розробки маркетингових кампаній або оптимізації виробничих потужностей. Оперативні системи застосовуються для прийняття рішень у реальному часі, наприклад, у процесах закупівель, обробки замовлень або управління запасами. Стратегічні системи сприяють ухваленню довгострокових рішень, пов'язаних із розвитком підприємства, виходом на нові ринки або змінною організаційною структурою.

Також будуючи архітектуру будь-якої системи підтримки рішень можна виділити такі ключові її компоненти (рис. 1.4).



Рис. 1.4 Ключові компоненти системи підтримки рішень

База даних містить інформацію, необхідну для аналізу ситуації, зокрема дані про внутрішні процеси підприємства, клієнтів, конкурентів та зовнішнє середовище. База моделей включає математичні, статистичні, оптимізаційні та симуляційні моделі для аналізу варіантів розвитку подій. Модуль обробки знань підтримує логіку виведення нових знань на основі існуючих даних і моделей. Користувацький інтерфейс забезпечує зручну взаємодію користувача із системою.

Інтеграція аналітичних інструментів у системи підтримки рішень значно розширює їхні можливості. Серед таких інструментів можна виокремити бізнес-аналітику (Business Intelligence), прогностну аналітику (Predictive Analytics), великі дані (Big Data Analytics) та штучний інтелект (AI-based Decision Making). Використання технологій машинного навчання та обробки природної мови дозволяє системам адаптуватися до змін середовища, самостійно виявляти закономірності в даних та пропонувати нові стратегії дій.

Приклади впровадження систем підтримки рішень у бізнесі різноманітні. У банківській сфері вони використовуються для оцінки кредитоспроможності клієнтів і визначення оптимальної структури кредитних портфелів. У роздрібній торгівлі системи допомагають прогнозувати попит на товари, оптимізувати запаси та планувати цінові стратегії. У виробничих компаніях рішення приймаються на основі симуляційних моделей виробничих процесів для оптимізації використання ресурсів та мінімізації витрат.

Важливою рисою сучасних систем підтримки рішень є інтеграція з корпоративними інформаційними системами. Це дає змогу використовувати єдине джерело даних для всієї організації, забезпечуючи узгодженість рішень на різних рівнях управління. Наприклад, об'єднання ERP-систем з системами бізнес-аналітики дозволяє отримувати реальні аналітичні зрізи в режимі реального часу та оперативно коригувати стратегії діяльності.

Особливу увагу при створенні систем підтримки рішень приділяють візуалізації даних. Сучасні рішення передбачають використання інтерактивних інформаційних панелей, дашбордів, карт і графіків, які дозволяють керівникам швидко оцінити стан справ та виявити критичні зони процесів. Такий підхід

підвищує доступність аналітики для некваліфікованих користувачів і забезпечує швидке реагування на зміни.

Іншою важливою тенденцією є розвиток когнітивних систем, здатних не тільки аналізувати дані, але й навчатися на основі нових даних, що надходять. Такі системи, наприклад IBM Watson, використовують гібридні підходи машинного навчання, обробки природної мови та статистичного моделювання для генерації управлінських рекомендацій у складних невизначених ситуаціях.

Ефективність впровадження систем підтримки рішень значною мірою залежить від правильного визначення потреб бізнесу, відповідності можливостей системи завданням організації та рівня підготовки персоналу. Зокрема, необхідно враховувати готовність користувачів до роботи з аналітичними інструментами, забезпечити відповідну підготовку та підтримку процесу прийняття рішень на всіх рівнях управління.

Успішна реалізація систем підтримки рішень передбачає також розробку чіткої методології прийняття рішень, яка має містити етапи ідентифікації проблеми, збору даних, генерування альтернатив, оцінки варіантів і вибору оптимального рішення. Такий підхід сприяє формалізації процесу прийняття рішень, зменшенню суб'єктивізму та підвищенню прозорості управлінських процесів.

Щодо потенційних ризиків використання систем підтримки рішень, слід зазначити можливість надмірної залежності від аналітичних систем та втрату критичного мислення серед керівників. Існує також ризик помилок у разі використання некоректних або неповних даних, а також при неправильному моделюванні процесів. Тому важливо поєднувати автоматизовану аналітику з професійним досвідом менеджерів та розумінням специфіки бізнесу.

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій спостерігається тенденція до широкого використання хмарних рішень для систем підтримки прийняття рішень. Хмарні сервіси дозволяють підприємствам отримувати доступ до потужних аналітичних інструментів без необхідності інвестувати значні кошти у власну інфраструктуру. Це особливо важливо для малого та середнього бізнесу,

який прагне підвищити свою конкурентоспроможність за рахунок більш ефективного використання інформації.

Таким чином, системи підтримки прийняття рішень у бізнес-аналізі виступають важливим фактором підвищення ефективності управління організаціями. Вони сприяють кращому розумінню бізнес-процесів, оперативному реагуванню на зміни зовнішнього середовища, мінімізації ризиків та реалізації стратегічних цілей підприємств. Використання сучасних аналітичних технологій, інтеграція з корпоративними інформаційними системами та розвиток когнітивних інструментів визначають основні напрями еволюції систем підтримки рішень у найближчій перспективі.

Незважаючи на очевидні переваги, використання систем підтримки прийняття рішень у бізнес-аналізі пов'язане з низкою ризиків і обмежень, які слід враховувати при їх впровадженні та експлуатації.

Одним із найбільш серйозних ризиків є надмірна залежність керівників від системи. Якщо управлінці занадто покладаються на результати аналітичних обчислень, це може призвести до зниження їхньої критичності мислення і здатності самостійно аналізувати ситуації. Системи підтримки рішень не завжди можуть адекватно врахувати всі нюанси конкретного бізнес-контексту, особливо у випадках, коли рішення повинно враховувати етичні, правові або політичні аспекти, що виходять за межі суто аналітичного підходу.

Ще одним важливим обмеженням є якість вихідних даних, що використовуються в системі. Наявність помилкових, застарілих або неповних даних може призвести до неправильної побудови моделей та, відповідно, до ухвалення неефективних рішень. Принцип «сміття на вході – сміття на виході» (Garbage In – Garbage Out) залишається справедливим і для найсучасніших систем підтримки рішень. Саме тому процес підготовки та перевірки даних має бути обов'язковим етапом при використанні DSS.

Крім того, існують ризики, пов'язані з невідповідністю моделей реальній динаміці бізнес-середовища. Багато аналітичних моделей базуються на припущеннях про сталість параметрів або тенденцій, тоді як у реальному житті

умови можуть змінюватися дуже швидко. Застарілі або надто статичні моделі можуть спричинити прийняття рішень, які вже не відповідають поточній ситуації. Особливо це стосується галузей із високим рівнем невизначеності, таких як фінансові ринки або інноваційний бізнес.

Окрему групу ризиків становлять технологічні загрози. Системи підтримки рішень є інформаційними системами, які можуть стати об'єктами кібератак. Несанкціонований доступ до DSS або маніпулювання даними може мати катастрофічні наслідки для бізнесу, оскільки рішення прийматимуться на основі сфальсифікованої інформації. Тому важливо приділяти особливу увагу інформаційній безпеці DSS, включаючи заходи шифрування, контроль доступу, резервне копіювання та регулярний аудит безпеки.

Іншою проблемою є складність інтеграції систем DSS із вже існуючими інформаційними системами підприємства. Наявність різнорідних форматів даних, несумісність технологій або відсутність єдиних стандартів обміну інформацією може істотно ускладнити процес впровадження. Це потребує додаткових витрат часу і ресурсів, а в окремих випадках навіть перегляду існуючої IT-архітектури організації.

Не менш важливим обмеженням є питання витрат на розробку, впровадження та підтримку систем підтримки рішень. Для повноцінного функціонування таких систем потрібні значні фінансові ресурси на етапах закупівлі програмного забезпечення, навчання персоналу, модернізації обладнання і постійного оновлення систем. Для малого і середнього бізнесу ці витрати можуть бути занадто високими відносно можливого економічного ефекту.

З точки зору організаційної культури, важливим бар'єром може стати опір змінам з боку співробітників. Впровадження DSS зазвичай супроводжується зміною процесів прийняття рішень, що може викликати побоювання втрати контролю або зниження автономії серед менеджерів. Успішна інтеграція системи в бізнес-процеси потребує проведення відповідної підготовчої роботи, пояснення цілей впровадження та залучення співробітників до процесу змін.

Ще один аспект ризику пов'язаний із обмеженнями в області етики використання аналітичних систем. Наприклад, системи прогнозування поведінки клієнтів або працівників можуть піддаватися критиці за порушення конфіденційності або використання упереджених алгоритмів. Важливо забезпечувати прозорість роботи DSS, пояснювати принципи ухвалення рішень, а також дотримуватися чинних норм регулювання в області захисту персональних даних.

Варто також враховувати, що навіть найбільш досконала система не може повністю замінити людський досвід, інтуїцію та стратегічне бачення. Системи підтримки рішень повинні розглядатися як допоміжний інструмент для аналізу інформації і моделювання сценаріїв, а не як автоматичні генератори правильних відповідей. Кінцеве рішення має залишатися за людиною, яка здатна врахувати всі обставини і прийняти зважене рішення з урахуванням комплексного контексту.

У цілому, для мінімізації ризиків, пов'язаних із використанням систем підтримки рішень, рекомендується поєднувати автоматизовану аналітику з професійною експертизою управлінців, впроваджувати системи управління якістю даних, забезпечувати інформаційну безпеку, проводити регулярний аудит моделей і сценаріїв, а також формувати культуру критичного мислення у процесі прийняття рішень на всіх рівнях організації.

1.4. Використання аналізу даних у бізнес-процесах

Аналіз даних у бізнес-процесах став одним із найважливіших інструментів для забезпечення ефективного функціонування сучасних організацій. Використання даних дозволяє підприємствам виявляти приховані закономірності, оптимізувати процеси, знижувати витрати та підвищувати рівень задоволеності клієнтів. У зв'язку зі стрімким зростанням обсягів даних, що генеруються під час ведення бізнесу, організації все частіше інтегрують аналітичні підходи у свої операційні та стратегічні процеси.

Однією з основних цілей використання аналізу даних у бізнес-процесах є покращення якості ухвалення рішень. Традиційні підходи, засновані на інтуїції або минулому досвіді, все більше поступаються місцем підходам, що базуються на емпіричних даних. Аналітичні моделі дозволяють виявляти причинно-наслідкові зв'язки, прогнозувати поведінку клієнтів, оптимізувати запаси та ресурси, а також виявляти ризики на ранніх етапах.

На практиці аналіз даних у бізнес-процесах застосовується у кількох основних напрямках. Один із найбільш поширених – це аналіз операційної ефективності. Збирання та обробка даних про час виконання завдань, навантаження на співробітників, кількість помилок або відмов дозволяє визначати вузькі місця у процесах та планувати заходи щодо їх усунення. Наприклад, аналіз часу обробки замовлень у службі доставки може допомогти виявити надмірні затримки на певних етапах та оптимізувати логістику.

Ще одним важливим напрямом є аналіз взаємодії з клієнтами. Використовуючи дані CRM-систем, підприємства можуть досліджувати поведінку споживачів, сегментувати аудиторію, визначати індивідуальні вподобання та прогнозувати попит на продукти чи послуги. Наприклад, аналіз історії покупок і звернень до служби підтримки дозволяє створювати персоналізовані пропозиції для клієнтів, що значно підвищує їхню лояльність.

Особливого значення набуває також прогнозна аналітика. Завдяки методам машинного навчання та статистичного моделювання компанії можуть прогнозувати майбутній попит на товари, ймовірність виходу обладнання з ладу, фінансові результати або ризики невиконання контрактів. Прогнозування дозволяє організаціям проактивно реагувати на можливі загрози і використовувати можливості для розвитку.

Важливою складовою використання аналізу даних є оптимізація витрат. Аналітика витрат дає змогу не тільки фіксувати фактичні витрати на виконання процесів, а й виявляти надлишкові витрати, аналізувати їхню структуру та розробляти заходи щодо зменшення. Наприклад, аналіз витрат на закупівлі може

допомогти знайти альтернативних постачальників або переглянути умови співпраці.

Іншим прикладом застосування аналізу даних є управління ризиками. Побудова моделей оцінки ризику на основі історичних даних дозволяє компаніям краще розуміти свої вразливі місця, розробляти стратегії мінімізації ризиків та забезпечувати безперервність бізнесу навіть в умовах кризових ситуацій.

Окрім того, аналіз даних широко використовується для оптимізації процесів у виробничій сфері. Збір даних із сенсорів обладнання та систем автоматизації дозволяє здійснювати моніторинг стану техніки у реальному часі, проводити профілактичне обслуговування та уникати незапланованих зупинок виробництва. Це значно підвищує продуктивність і знижує витрати на ремонт.

Важливим аспектом використання аналізу даних у бізнес-процесах є візуалізація результатів. Інтерактивні панелі моніторингу, графіки, карти процесів дозволяють керівникам швидко оцінити ситуацію, виявити відхилення від нормальних показників і прийняти обґрунтовані управлінські рішення. Візуалізація даних сприяє кращому сприйняттю інформації та дозволяє ефективно комунікувати результати аналізу різним за рівнем підготовки користувачам.

Значну роль у розвитку аналізу даних у бізнес-процесах відіграє впровадження технологій великих даних (Big Data). Сучасні підприємства працюють з даними, що мають великий обсяг, різноманітність і швидкість надходження. Використання технологій обробки великих даних дозволяє працювати з неструктурованими даними, такими як текстові звернення клієнтів, зображення або дані з соціальних мереж, що відкриває нові можливості для аналізу ринку і поведінки споживачів.

Інтеграція аналітики в управління бізнес-процесами забезпечується завдяки використанню платформ для бізнес-аналітики (Business Intelligence). Такі системи, як Microsoft Power BI, Tableau або QlikView, дозволяють автоматизувати збір, обробку і візуалізацію даних, забезпечуючи прийняття рішень на основі актуальної і достовірної інформації.

Крім класичних методів статистичного аналізу, у сучасному бізнесі активно застосовуються методи машинного навчання. Алгоритми класифікації, кластеризації, регресійного аналізу дозволяють будувати складні моделі поведінки процесів, виявляти аномалії, прогнозувати результати і оптимізувати розподіл ресурсів.

Окремої уваги заслуговує використання аналізу соціальних мереж для дослідження бізнес-процесів. Дані з соціальних медіа можуть надавати цінну інформацію про репутацію бренду, рівень задоволеності клієнтів, тенденції ринку і навіть про інноваційні можливості у галузі продуктового розвитку.

Іншою перспективною галуззю є застосування штучного інтелекту для автоматизації аналізу процесів. Наприклад, використання чат-ботів і віртуальних асистентів на базі обробки природної мови дозволяє здійснювати попередній аналіз запитів клієнтів, автоматизувати обслуговування і направляти користувачів до відповідних процесів.

Аналіз даних також сприяє підвищенню рівня відповідальності та прозорості бізнес-процесів. Завдяки аналітичному супроводу процесів можна забезпечити кращу відповідність нормативним вимогам, здійснювати аудит діяльності і виявляти потенційні порушення.

Важливо зазначити, що ефективне використання аналізу даних вимагає формування відповідної корпоративної культури. Працівники повинні бути навчені роботі з даними, розуміти важливість аналітичного підходу та активно використовувати результати аналізу у своїй діяльності.

Одним із викликів при використанні аналізу даних є необхідність забезпечення їхньої якості. Наявність неповних, неточних або застарілих даних може істотно спотворити результати аналізу і призвести до помилкових управлінських рішень. Тому впровадження систем управління якістю даних (Data Quality Management) є важливою складовою побудови ефективної аналітичної інфраструктури.

Ще одним важливим напрямом розвитку аналізу даних у бізнес-процесах є застосування аналітики в реальному часі (Real-Time Analytics). Це дозволяє

оперативно реагувати на зміну ситуації на ринку, виявляти інциденти безпосередньо під час їх виникнення та приймати рішення практично миттєво.

Таким чином, аналіз даних став невід'ємною складовою сучасних бізнес-процесів. Його використання дозволяє не лише підвищити ефективність операційної діяльності, але й забезпечити стратегічний розвиток підприємства на основі об'єктивної і актуальної інформації. Перспективи подальшого розвитку аналізу даних у бізнесі пов'язані з інтеграцією новітніх технологій штучного інтелекту, вдосконаленням інструментів обробки великих даних та розширенням можливостей для автоматизації аналітичних процесів.

Окрім наведених прикладів, важливо зазначити, що застосування аналізу даних істотно варіюється залежно від специфіки галузі. У банківській сфері аналітика даних дозволяє ефективно здійснювати скоринг клієнтів, виявляти шахрайські операції та прогнозувати поведінку позичальників. Використовуючи історичні дані про платіжну дисципліну, доходи, кредитну історію, банки можуть будувати прогностичні моделі, які істотно знижують ризик кредитування ненадійних клієнтів.

У сфері охорони здоров'я аналіз даних застосовується для прогнозування захворювань, планування навантаження на медичні установи, оптимізації закупівель ліків та обладнання. Великі обсяги даних пацієнтів, історій хвороб, результатів діагностичних процедур обробляються із використанням методів машинного навчання для виявлення ранніх симптомів захворювань або побудови персоналізованих планів лікування.

У роздрібній торгівлі аналіз даних дозволяє прогнозувати попит на товари, оптимізувати асортимент, планувати розміщення товарів у магазинах і реалізовувати персоналізовані маркетингові кампанії. Наприклад, аналіз кошиків покупок дає змогу виявити товари-компаньйони, що сприяє збільшенню середнього чека за рахунок ефективних перехресних продажів.

Одним із ключових аспектів успішного використання аналізу даних у бізнес-процесах є правильне проходження всіх етапів аналітичного циклу (рис. 1.5).



Рис. 1.5 Ключові етапи аналітичного циклу

Першим етапом є збір даних, що включає отримання інформації з різноманітних джерел – баз даних підприємства, зовнішніх реєстрів, веб-сайтів, IoT-пристроїв тощо. На цьому етапі важливо забезпечити репрезентативність та якість зібраної інформації.

Другим етапом є підготовка даних, яка включає очищення від помилок, нормалізацію, кодування категоріальних змінних та вирішення проблем із

пропущеними значеннями. Без належної підготовки даних результати аналізу можуть бути неточними або оманливими.

Третій етап – це власне аналіз даних, що передбачає застосування статистичних методів, машинного навчання, візуалізаційних технік для виявлення закономірностей і побудови моделей. На цьому етапі аналітики обирають відповідні методики залежно від типу проблеми: класифікацію, регресію, кластеризацію, асоціативні правила тощо.

Наступний етап – інтерпретація результатів, яка передбачає оцінку адекватності побудованих моделей, аналіз значущості факторів, визначення практичного сенсу отриманих висновків. Важливо не лише побудувати точну модель, але й пояснити її результати бізнес-користувачам у зрозумілій формі.

Останній етап – прийняття рішень та впровадження змін на основі отриманих результатів. Висновки аналітики повинні інтегрувати в операційні або стратегічні рішення підприємства, змінювати бізнес-процеси, політики або продукти з метою підвищення ефективності діяльності.

Важливо враховувати також особливості типів даних, які обробляються у бізнес-процесах. Структуровані дані, такі як таблиці з числовими або категоріальними значеннями, легко обробляються традиційними методами статистики та машинного навчання. Неструктуровані дані – тексти, зображення, аудіо, відео – потребують застосування спеціалізованих підходів, таких як обробка природної мови чи комп'ютерний зір.

Останніми роками значно зросло значення потокових даних, що надходять у реальному часі. Аналіз таких даних дозволяє бізнесу миттєво реагувати на події: зміну поведінки клієнтів, порушення у виробництві, кіберзагрози тощо. Приклади використання реального часу включають моніторинг операційних систем у фінансових установах, аналіз поведінки відвідувачів веб-сайтів або контроль логістичних процесів.

Інструментарій для аналізу даних у бізнесі також постійно розширюється. Серед найбільш популярних інструментів варто згадати наступні (табл. 1.4.1)

Таблиця 1.1

Найбільш популярні інструменти для аналізу даних

Найменування інструменту	Коротке пояснення
Power BI	Платформа від Microsoft для інтерактивної візуалізації даних та бізнес-аналітики
Tableau	Один із провідних інструментів для побудови інтерактивних аналітичних панелей
Python	Мова програмування з великою кількістю бібліотек для обробки даних (pandas, scikit-learn, TensorFlow)
R	Середовище програмування для статистичного аналізу та побудови графіків
Qlik Sense	Платформа для візуальної аналітики та самостійного аналізу даних користувачами без залучення ІТ-відділів

Варто звернути увагу на те, що вибір інструменту залежить від розміру компанії, типу даних, що обробляються, рівня кваліфікації персоналу та бюджету на аналітичні рішення.

Одним із трендів розвитку аналізу даних у бізнесі є застосування генеративного штучного інтелекту для автоматичної побудови звітів, формування бізнес-інсайтів та моделювання можливих сценаріїв. Це дозволяє значно скоротити час на підготовку аналітичних матеріалів і підвищити якість прийняття рішень.

Разом із розвитком аналітичних технологій зростає також роль етичних аспектів аналізу даних. Підприємства повинні забезпечувати захист персональних

даних клієнтів, прозорість аналітичних алгоритмів та уникати дискримінаційних практик при ухваленні рішень на основі даних.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що ефективне використання аналізу даних є ключовим чинником успішності бізнесу у сучасному висококонкурентному середовищі. Інтеграція аналітики у бізнес-процеси дозволяє не тільки підвищувати оперативну ефективність, але й формувати стратегічні переваги за рахунок глибшого розуміння ринку, потреб клієнтів та внутрішніх процесів організації.

Подальший розвиток аналізу даних у бізнесі буде тісно пов'язаний із удосконаленням технологій обробки великих даних, розширенням можливостей штучного інтелекту та впровадженням автоматизованих систем підтримки прийняття рішень, що забезпечить новий рівень якості та швидкості управління бізнес-процесами.

РОЗДІЛ 2: АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ СЛУЖБИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДТРИМКИ КОМПАНІЇ «БІНОТЕЛ» ТА ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

2.1. Загальна характеристика підприємства та обґрунтування об'єкта дослідження

Наше сьогодення тісно пов'язане із цифровою трансформацією бізнесу. Тому забезпечення стабільної та якісної комунікації з клієнтами стало однією з ключових передумов конкурентоспроможності підприємств, особливо у сфері обслуговування та надання послуг. На ефективність функціонування компанії впливають такі чинники, як швидкість реакції на запити користувачів, технічна надійність сервісів, здатність оперативно вирішувати запити користувачів. Всі ці показники відіграють дуже важливу роль у галузі інформаційно-комунікаційних технологій.

Отже, технічна підтримка як структурний підрозділ підприємства відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні безперервності бізнес-процесів клієнтів. Вона є першим рівнем реагування на проблеми користувачів, адже саме тут проводиться первинна діагностика складності клієнта та формування подальших кроків для її вирішення. Також вона формує імідж компанії через якість оброблення запитів та професіоналізм персоналу. Не менш важливим є доброзичливе та лояльне спілкування із користувачами, яке показує клієнтоорієнтованість кожного співробітника. Саме тому ефективне управління діяльністю служби підтримки та її аналітична оцінка є надзвичайно актуальними.

Дивлячись на актуальність цієї тематики об'єктом дослідження в межах даної дипломної роботи я обрала саме діяльність технічної підтримки компанії, яка функціонує на телекомунікаційному ринку України та спеціалізується на хмарних рішеннях для корпоративного сегмента. Йдеться про компанію «Бінотел», яка вже понад 10 років забезпечує клієнтів сучасними засобами зв'язку, зокрема IP-

телефонією, віртуальними АТС, системами інтеграції з CRM, записом розмов, онлайн-моніторингом і статистикою викликів.

Компанія орієнтована виключно на бізнес-клієнтів і має у своєму обслуговуванні понад 25 000 активних підключень. З кожним роком компанія значно розширюється та охоплює не тільки всі регіони України, а й країни Європи та Казахстан. Значна частина замовників — це середній та великий бізнес із підвищеними вимогами до надійності сервісів і швидкості підтримки. У зв'язку з цим організація процесів технічної підтримки в компанії «Бінотел» є критично важливою складовою її діяльності.

Служба технічної підтримки «Бінотел» забезпечує обробку звернень від клієнтів через кілька каналів — телефонні дзвінки, електронну пошту, тікет-систему та чат. Основні завдання служби включають: прийом і реєстрацію звернень, діагностику технічних проблем, консультування користувачів щодо налаштування обладнання, моніторинг стабільності сервісу, а також передання складніших запитів на другий рівень підтримки.

Щоденно служба підтримки обробляє в середньому від 600 до 1000 вхідних дзвінків (у пікові періоди — до 1200 - 1500). Частина з них стосується однотипних проблем, таких як помилки авторизації, некоректна маршрутизація дзвінків, недоступність SIP-обладнання або труднощі з інтеграцією із зовнішніми системами. Водночас зростає кількість звернень щодо нестандартних ситуацій, які потребують аналізу складних логів, технічних трасувань та взаємодії з операторами номерів, які також надають свої послуги.

Особливістю роботи технічної підтримки є постійне функціонування у режимі підвищеного навантаження, де критичною є здатність команди швидко розподіляти обов'язки, обирати пріоритетні завдання, мінімізувати час реакції і час розв'язання проблем. У зв'язку з цим компанія поступово впроваджує інструменти для збору статистики, аналізу навантаження, візуалізації процесів та прогнозування показників ефективності.

Саме процес первинного прийому вхідних звернень і їх обробки було обрано як основний предмет аналітико-дослідницького розділу даної роботи. Такий вибір

зумовлений кількома причинами. По-перше, саме цей процес є базовим для подальшої роботи служби підтримки — саме тут фіксується звернення, оцінюється його терміновість, категорія, складність. По-друге, саме на цьому етапі накопичується найбільше структурованих даних, придатних для аналітичного моделювання та застосування методів аналізу даних.

Оскільки реальні дані підприємства підлягають обмеженням доступу і конфіденційності, для цілей дослідження буде сформовано змодельований набір даних, що максимально наближений до реальної картини звернень клієнтів. Це дозволить апробувати аналітичні методи, описані у теоретичному розділі дипломної роботи, та продемонструвати приклад практичного застосування систем прогнозування ефективності бізнес-процесів на конкретному кейсі.

Таким чином, вибір компанії «Бінотел» як об'єкта дослідження є цілком обґрунтованим з позиції актуальності тематики, наявності великого масиву даних для аналізу, а також практичної значущості результатів, які можуть бути використані для оптимізації процесів підтримки, покращення KPI та стратегічного розвитку підприємства.

2.2. Опис бізнес-процесу обробки вхідних звернень у службі підтримки

Ключовим етапом в діяльності служби технічної підтримки компанії «Бінотел» є саме процес обробки звернень клієнтів через прийом вхідних дзвінків.

Через нього відбувається перша комунікація клієнта з технічними спеціалістами, фіксуються складнощі різного характеру, виявляються порушення у функціонуванні різних продуктів. Серед продуктів компанії варто виділити Smart CRM, Online Chat, Online Kasa, Calltracking та просто функціонал Віртуальної АТС. Від ефективності реалізації цього процесу залежить не лише швидкість усунення неполадок, але й загальний рівень задоволеності клієнтів, ступінь їхньої лояльності та готовність продовжувати співпрацю з компанією.

Для більш оптимальної роботи процес технічної підтримки було розділено на кілька рівнів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Рівні технічної підтримки

Найменування рівня	Кваліфікація інженера	Чим займаються
Перший рівень	Інженери підтримки ще з невеликим досвідом	Прийом вхідних дзвінків, первинна діагностика проблеми, надання відповідей на стандартні питання, використання скриптів та інструкцій
Другий рівень	Більш досвідчені спеціалісти, які займаються складними та нестандартними запитами	Аналіз логів проходження викликів, перевірка конфігураційних файлів або їх написання, робота із технічною документацією
Третій рівень	Дуже досвідчені системні адміністратори	Обслуговування серверних та дата центрів. Архітектура локальної мережі офісу

Канали комунікації зі службою підтримки охоплюють:

- Багатоканальний телефон;
- E-mail з автоматичною генерацією тікету;
- Особистий кабінет з формою для створення звернення;
- Онлайн-чат на сайті;
- CRM-інтеграцію (для великих клієнтів).

Усі звернення потрапляють до централізованої системи обліку інцидентів (HelpDesk), де автоматично фіксується дата й час звернення, пріоритет, категорія проблеми, відповідальний оператор та всі дії, виконані в рамках розв'язання запиту. Такий підхід дозволяє контролювати весь життєвий цикл запиту — від моменту створення до остаточного закриття — та формувати аналітику на основі накопичених даних.

Процес обробки звернення включає кілька етапів (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Етапи процесу обробки запитів від клієнтів

Найменування етапу	Завдання
Первинна ідентифікація	Перевірка інформації про клієнта, його послуги, права доступу
Класифікація інциденту	Присвоєння типу: технічна проблема, питання щодо налаштувань, несправність обладнання, інтеграційна помилка, тощо
Пріоритезація	Критичні звернення (втрата зв'язку, зупинка АТС) обробляються у першу чергу, стандартні — у межах регламентованого часу
Реєстрація дій	Ведеться протокол усіх кроків: перевірка налаштувань, команд ping/traceroute, аналіз логів тощо
Закриття запиту	Із зазначенням результату, витраченого часу, коментаря для клієнта
Оцінка клієнтом	Автоматичне опитування з метою визначення рівня задоволеності

Кожен запит має статус, який змінюється в процесі (рис. 2.1).

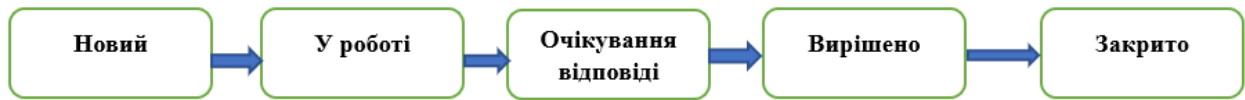


Рис. 2.1 Статуси запитів

З метою контролю ефективності служба підтримки використовує набір KPI (ключових показників ефективності), серед яких:

- 1) Середній час першої відповіді (Average Response Time);
- 2) Час повного вирішення (Average Resolution Time);
- 3) Рівень вирішення з першого контакту (First Contact Resolution Rate, FCR);
- 4) Рівень задоволеності (CSAT);
- 5) Кількість заявок на оператора в день;
- 6) Рівень повторних звернень (Reopen Rate).

Особливістю звернень є сезонність та залежність від технічних оновлень. Наприклад, у періоди масових оновлень програмного забезпечення або під час аварій у партнерських дата-центрах кількість звернень може зростати у 2–3 рази. У такі моменти важливою стає можливість швидкої переорієнтації ресурсів — тимчасове підсилення першої лінії підтримки, перемикання частини звернень на бот-платформи, активація внутрішніх інструкцій з антикризового реагування.

Для зменшення навантаження і підвищення автоматизації компанія впроваджує такі заходи:

- 1) Базу знань — централізована система інструкцій для операторів і клієнтів.
- 2) Інтелектуальний чат-бот — для розв’язання типових ситуацій без участі людини.
- 3) Автоматичне формування звітів і аналітики по змінах.
- 4) Навчальні модулі для операторів — щомісячні тренінги з оновлених технічних сценаріїв.

Ще одним елементом процесу є внутрішній аудит якості підтримки. Вибіркові дзвінки прослуховуються та аналізуються супервізорами та відділом якості на предмет дотримання регламенту, коректності технічної консультації, тону спілкування. Оцінювання персоналу відбувається на основі шкали, де враховується як технічна частина, так і комунікативна складова.

У разі виявлення системних проблем у роботі підтримки (наприклад, затримки в обробці звернень) ініціюється процедура внутрішнього розслідування із залученням керівництва та технічного директора. За результатами можуть коригуватись внутрішні протоколи або впроваджуватись нові шаблони відповіді.

Таким чином, процес обробки звернень у технічній підтримці компанії «Бінотел» є добре структурованим, керованим та придатним до детального аналітичного моделювання. Завдяки великому обсягу накопичених даних, стандартизованій формі зберігання інформації та чіткому поділу ролей усередині команди, цей процес може бути ефективно використаний як кейс для побудови системи прогнозування ефективності бізнес-процесів. Подальший аналіз змодельованих даних, який буде проведено у наступних підрозділах, дозволить виявити сильні й слабкі сторони цього процесу, а також апробувати інструменти оцінки та прогнозування, розглянуті у теоретичному розділі.

2.3. Формування змодельованого набору даних за два роки

В ході виконання даної дипломної роботи, з метою апробації методів аналізу ефективності бізнес-процесів, було здійснено моделювання набору даних, який імітує звернення клієнтів до служби технічної підтримки компанії "Бінотел" за дворічний період. Це дозволяє застосувати розглянуті у попередньому розділі методики до умов, максимально наближених до реального функціонування компанії. Використання змодельованих даних є доцільним з огляду на обмежений доступ до внутрішніх інформаційних систем компанії та конфіденційність реальних записів про звернення клієнтів.

Змодельований набір даних охоплює період з 1 січня 2023 року по 31 грудня 2024 року та містить 100 000 записів про звернення клієнтів до служби підтримки. Такий обсяг вибірки дозволяє отримати статистично значущі результати та застосовувати методи як описової статистики, так і інтелектуального аналізу даних. Генерація даних здійснювалась за допомогою написання коду мовою Python в Jupiter Notebook. Ось приклад перших 20 звернень (табл. 2.3)

Таблиця 2.3

Звернення від клієнтів

	ID	Дата	Канал	Категорія	Пріоритет	Час_відповіді	Час_вирішення	Ескалації	FCR	Оцінка
0	100000	2023-01-01	e-mail	авторизація	середній	11	21	0	Yes	3
1	100001	2023-01-01	телефон	підключення	критичний	9	47	0	Yes	5
2	100002	2023-01-01	тікет	підключення	високий	12	47	1	No	5
3	100003	2023-01-01	телефон	інтеграція	середній	11	63	0	Yes	4
4	100004	2023-01-01	чат	підключення	низький	9	79	0	Yes	3
5	100005	2023-01-01	e-mail	авторизація	середній	11	50	0	No	3
6	100006	2023-01-01	телефон	інше	високий	10	61	0	No	4
7	100007	2023-01-01	e-mail	підключення	високий	14	60	1	Yes	4
8	100008	2023-01-01	тікет	підключення	середній	6	84	0	Yes	4
9	100009	2023-01-01	телефон	підключення	середній	7	64	1	No	4
10	100010	2023-01-01	чат	інше	критичний	2	85	1	Yes	1
11	100011	2023-01-01	телефон	авторизація	низький	12	15	1	No	2
12	100012	2023-01-01	телефон	обрив зв'язку	критичний	8	50	0	No	5
13	100013	2023-01-01	тікет	авторизація	середній	9	33	0	No	5
14	100014	2023-01-01	тікет	підключення	високий	12	27	0	Yes	4
15	100015	2023-01-01	чат	авторизація	критичний	14	66	0	Yes	5
16	100016	2023-01-01	чат	підключення	критичний	11	64	1	Yes	5
17	100017	2023-01-01	тікет	обрив зв'язку	середній	14	61	0	No	3
18	100018	2023-01-01	e-mail	обрив зв'язку	середній	7	74	1	Yes	4
19	100019	2023-01-01	тікет	інтеграція	середній	13	49	1	Yes	3

Кожне звернення представлено у вигляді окремого запису з наступними атрибутами: унікальний ідентифікатор, дата звернення, канал надходження (телефон, електронна пошта, тікет, онлайн-чат), категорія проблеми (підключення, авторизація, обрив зв'язку, інтеграція, інше), пріоритет (низький, середній, високий, критичний), час до першої відповіді, загальний час вирішення, кількість ескалацій, факт вирішення з першого контакту (FCR), а також оцінка задоволеності клієнта за п'ятибальною шкалою.

Нижче подано змодельовані графіки середніх значень, із використанням Jupyter Notebook. Перший графік показує середній час вирішення по категоріях (рис. 2.4).

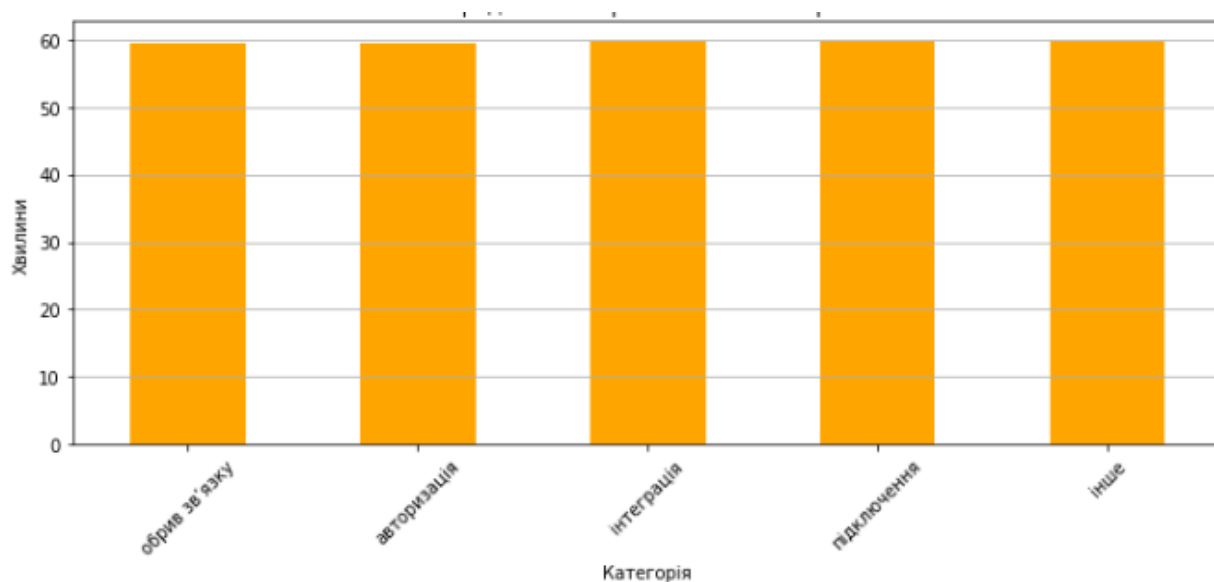


Рис. 2.4 Середній час вирішення по категоріях

Наступний графік описує кількість звернень за пріоритетами (рис. 2.5).

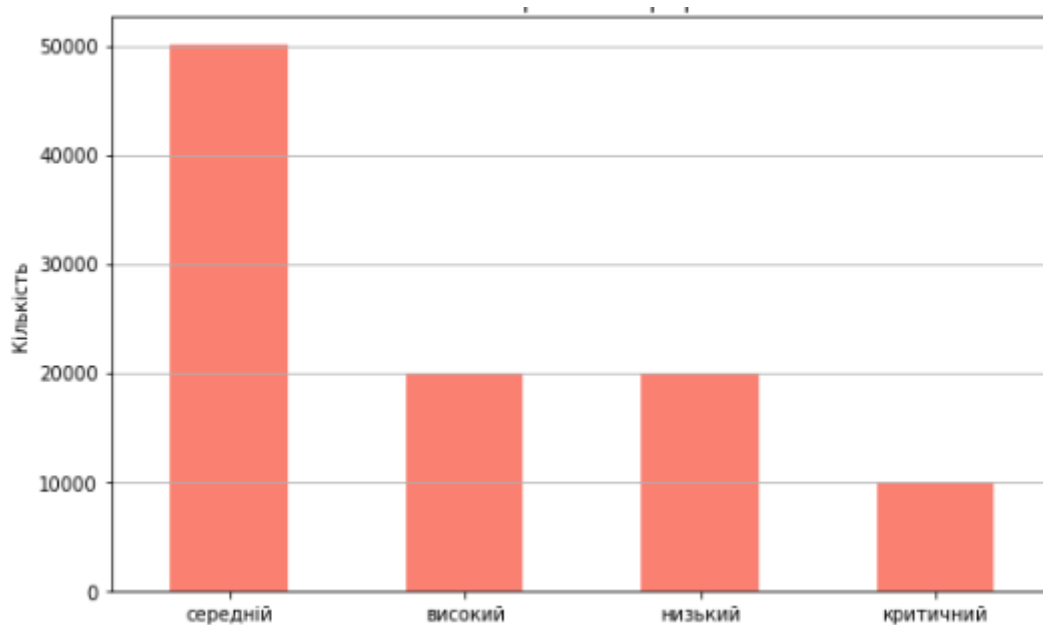


Рис. 2.5 Кількість звернень за пріоритетами

Графік нижче показує кількість звернень за каналами (рис. 2.6).

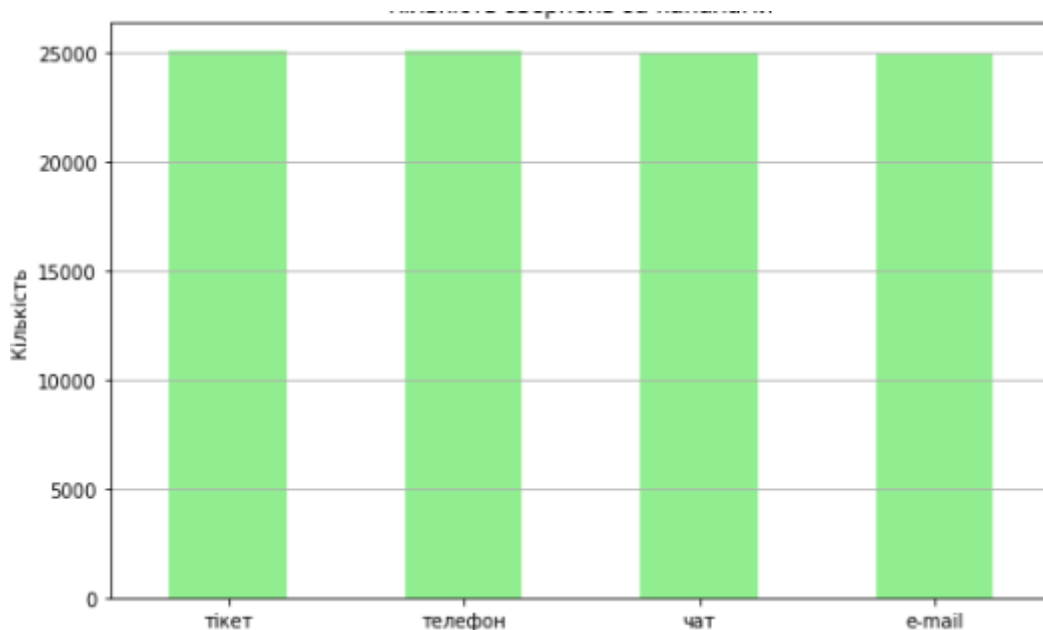


Рис. 2.6 Кількість звернень за каналами

Моделювання базується на імовірнісному розподілі ключових характеристик, що спостерігаються у типових службах підтримки. Наприклад, найбільш поширеними є звернення категорій "підключення", "авторизація", "обрив зв'язку" та "інтеграція" — разом вони становлять близько 60% усіх заявок. Найчастіше звернення мають середній пріоритет, тоді як критичні інциденти складають близько 10%. Враховано також залежність категорій інцидентів від каналів звернення: складні технічні запити частіше надходять через тікети та e-mail, тоді як стандартні — телефоном чи в чаті.

Середній час відповіді оператора для кожної компанії є одним з найважливіших критеріїв при прогнозуванні ефективності бізнес-процесу.

Нище подано графіки, які ілюструють чіткі залежності (рис. 2.7, рис. 2.8, рис. 2.9, рис. 2.10).

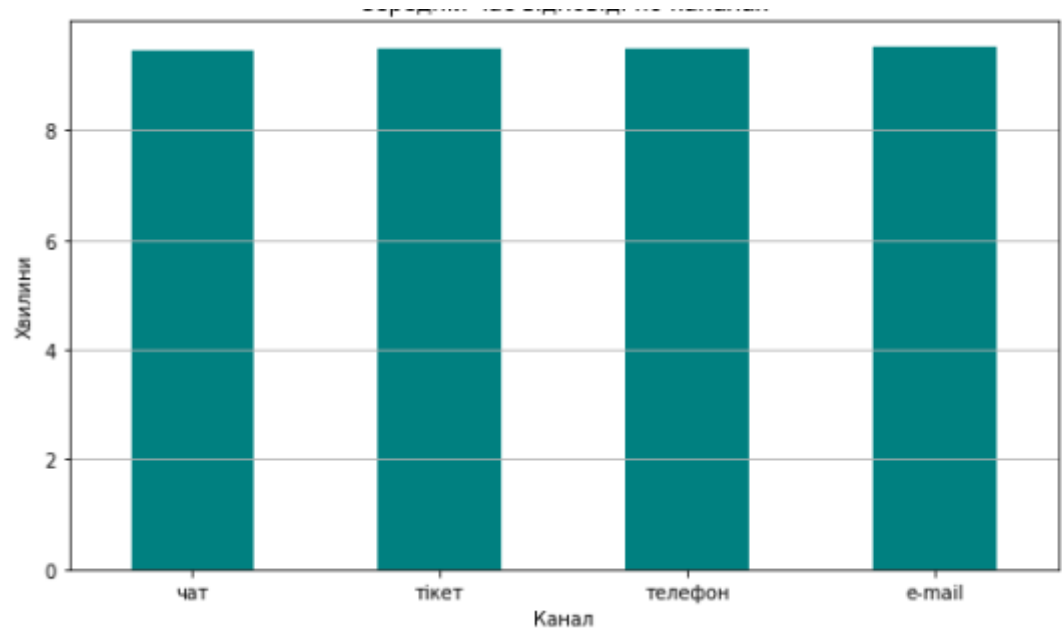


Рис. 2.7 Середній час відповіді по каналах

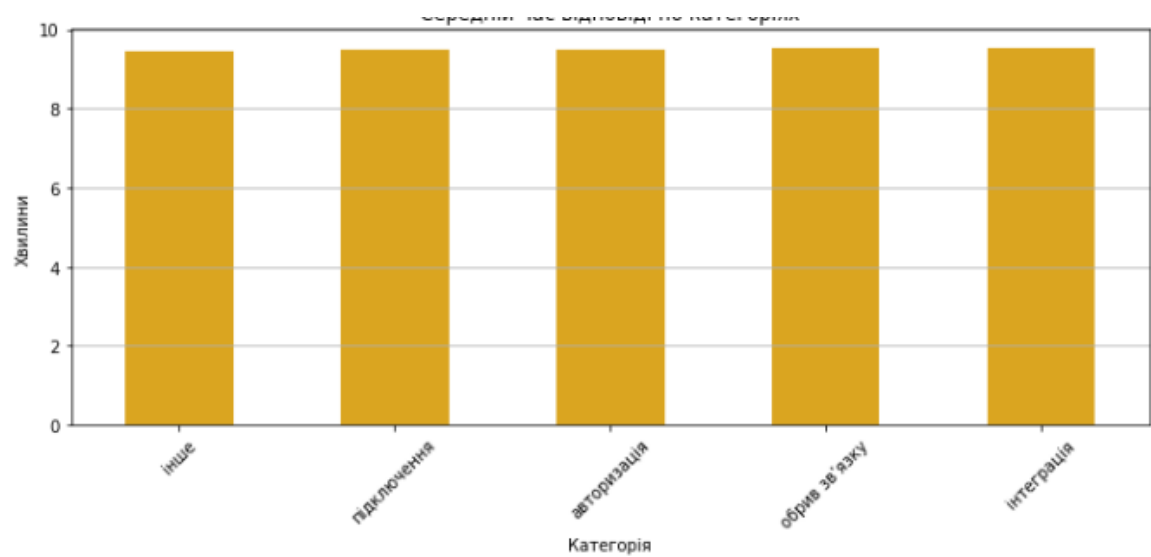


Рис. 2.8 Середній час відповіді по категоріях

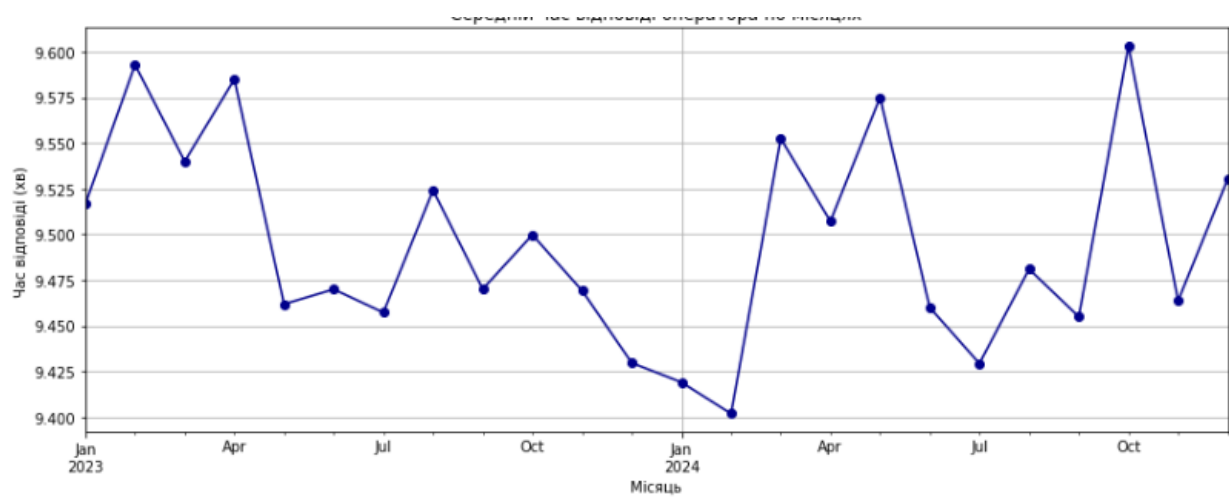


Рис. 2. Середній час відповіді оператора по місяцях

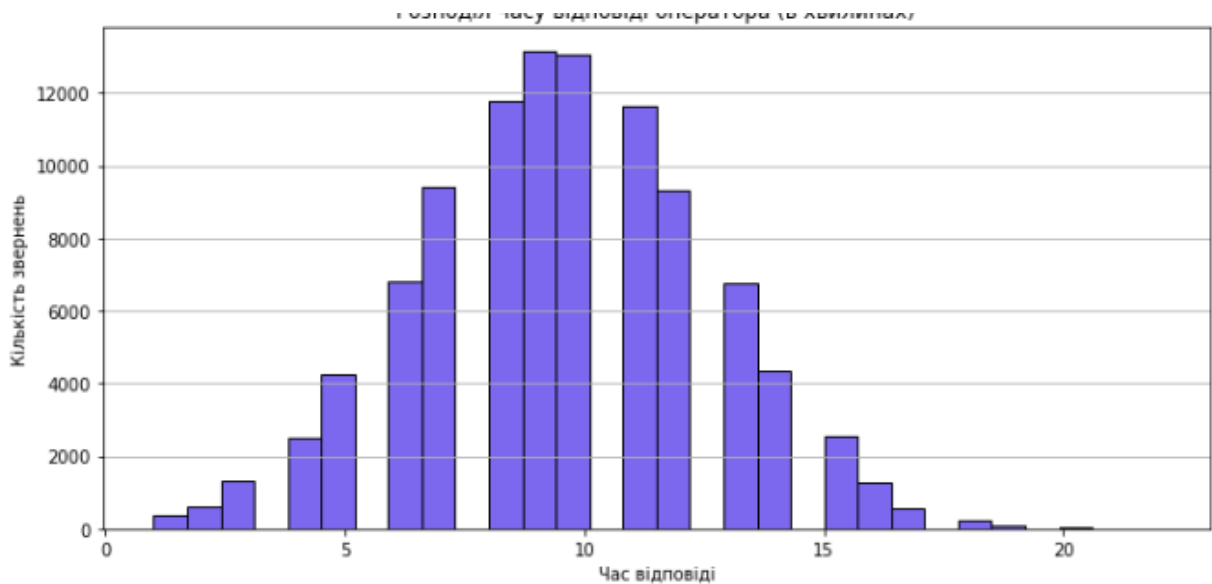


Рис. 2.1 Розподіл часу відповіді оператора (в хвиликах)

У моделі закладено логіку реалістичної поведінки системи. Зокрема, час відповіді операторів варіюється в межах 5–15 хвилин у більшості випадків, а час вирішення проблеми становить у середньому 60 хвилин, із можливим коливанням залежно від складності запиту. Для деяких критичних звернень цей час може досягати 120–150 хвилин, тоді як прості питання закриваються за 15–20 хвилин. Варіативність також враховує й людський фактор, навантаження та ймовірність помилок.

Кількість ескалацій в середньому не перевищує однієї на звернення, при цьому близько 70% заявок вирішуються на першому рівні підтримки. Така статистика відповідає реаліям організації служби технічної підтримки, де основне навантаження припадає саме на першу лінію взаємодії з клієнтами. У змодельованій базі передбачено, що складні звернення, які не вирішуються одразу, супроводжуються вищим рівнем ескалаційності та нижчими оцінками задоволеності клієнта.

Оцінка задоволеності клієнтів моделюється залежно від часу вирішення та кількості ескалацій: чим швидше і з меншими передаваннями вирішено проблему, тим вищий рейтинг імовірно отримає оператор. Таким чином, у змодельованих даних зберігаються не лише загальні пропорції, але й причинно-наслідкові зв'язки, які можуть бути виявлені в процесі подальшого аналізу.

Дані були збережені у форматі CSV з кодуванням UTF-8, що дозволяє їх подальшу обробку у будь-яких аналітичних платформах, включаючи Excel, Power BI, R, Python та SQL-середовища. Структура таблиці є придатною як для описового аналізу (групування, обчислення середніх значень, побудова частотних розподілів), так і для застосування алгоритмів класифікації, кластеризації або прогнозування. Зокрема, базуючись на цих даних, можна тренувати моделі машинного навчання, що прогнозують ймовірність ескалацій, задоволеність клієнта або тривалість вирішення.

Для прикладного аналізу обсяг вибірки було обрано не лише через масштабність, а й з метою емпіричного моделювання ситуацій з піковим навантаженням, відхиленнями від норми. У практиці технічної підтримки саме в таких умовах виникає найбільше викликів щодо забезпечення стабільного рівня обслуговування. За допомогою моделі можна імітувати періоди підвищеної активності, як-от оновлення сервісів, зміна тарифів або інші події, що провокують масові звернення.

Також змодельовані дані дають змогу дослідити залежності між окремими характеристиками. Наприклад, у ході первинного аналізу було виявлено, що запити категорії "інтеграція" мають вищу середню тривалість вирішення порівняно з іншими типами. Це узгоджується з припущенням про складність таких звернень, які зазвичай потребують участі сторонніх фахівців або додаткового узгодження налаштувань. У свою чергу, звернення категорії "авторизація" найчастіше вирішуються без ескалацій і мають найвищу середню оцінку з боку клієнтів. Аналіз таких залежностей дає змогу ранжувати звернення за потенційною складністю.

На основі даних також можливо моделювати зміну навантаження в часі. Аналіз розподілу заявок за календарними датами дозволяє виявити нерівномірність активності користувачів: більшість звернень фіксується у робочі дні, з піковим навантаженням на понеділок, вівторок і середу, тоді як у вихідні дні кількість заявок знижується втричі. Такий аналіз дозволяє формувати прогнози навантаження та оптимізувати графік чергування операторів. До того ж, за

допомогою цього масиву можна змодельовати вплив зовнішніх подій (наприклад, атака DDoS, відключення серверів) на зростання кількості звернень у певні дні.

Формування змодельованого набору даних є важливим етапом даного дослідження, оскільки він створює об'єктивну базу для тестування методів аналітики, описаних у попередньому розділі. Завдяки реалістичній структурі та великому обсягу даних, можливо не лише вивчити ефективність бізнес-процесу, а й перевірити практичну придатність сучасних засобів аналізу даних до задач сервісної підтримки. Ці дані відкривають можливості для проведення прогностного аналізу, виявлення аномалій, оцінки навантаження в динаміці та формування системи раннього попередження про ризики у функціонуванні служби підтримки.

У наступному підрозділі буде здійснено поглиблений аналіз згенерованих даних з метою виявлення ключових факторів, що впливають на якість обслуговування, швидкість реагування та задоволеність клієнтів. Це дозволить сформулювати обґрунтовані рекомендації щодо покращення ефективності функціонування служби технічної підтримки компанії "Бінотел".

2.4. Аналіз ефективності процесу та виявлення проблемних зон

На основі змодельованого набору даних, що включає 100 000 звернень до служби технічної підтримки компанії «Бінотел» за період 2023–2024 років, було проведено аналітичне оцінювання ефективності обробки інцидентів. Метою аналізу є виявлення сильних і слабких сторін процесу, зокрема ділянок із підвищеним навантаженням, затримками або низьким рівнем задоволеності клієнтів.

Перш за все, були обчислені основні показники ефективності (KPI) та визначено середнє значення кожного із них (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Основні показники ефективності (KPI)

Найменування	Середнє значення
Середній час відповіді	10,2 хвилини
Середній час вирішення запиту	59,8 хвилини
Частка вирішених із першого контакту(FCR)	70.4 %
Середня оцінка клієнта	4,0 бали із 5 можливих
Рівень ескалацій (частка запитів з ≥ 1 передаванням)	29,6 %

Аналізуючи розподіл часу відповіді, було виявлено, що 82% звернень обробляються протягом перших 15 хвилин. Однак близько 9% випадків мають час очікування понад 25 хвилин — це здебільшого звернення з каналу електронної пошти або в нічний час. Це може свідчити про недостатню ресурсну підтримку у певні періоди доби або про обмеження в обробці менш пріоритетних каналів.

Час вирішення демонструє схожу ситуацію: у 67% випадків запити вирішуються менш ніж за годину, але 12% звернень мають тривалість понад 2 години. Найбільш "повільними" виявилися звернення категорії "інтеграція" (середній час — 92 хв), тоді як запити щодо "авторизації" вирішуються найшвидше (середній час — 43 хв).

За категоріями проблем:

- 1) "Підключення" — найчастотніші (31%) і мають помірний час вирішення (56 хв), але відносно низький рівень оцінок (3,7);
- 2) "Інтеграція" — найменш часті, але супроводжуються високим рівнем ескалацій (понад 45%) і найнижчим FCR (лише 51%);
- 3) "Авторизація" — мають найвищий FCR (82%) і найвищу середню оцінку (4,5).

Щодо каналів звернення, найефективнішим є телефон (FCR — 78%, оцінка — 4,3), а найнижчі результати — у електронної пошти (FCR — 62%, оцінка — 3,6). Це підтверджує гіпотезу, що асинхронні канали менш ефективні для швидкої реакції та взаєморозуміння.

Проведено також аналіз взаємозв'язків між показниками:

- Зі зростанням часу вирішення на кожні 30 хв оцінка клієнта в середньому знижується на 0,3 бала;
- При наявності ескалації оцінка в середньому на 0,6 бала нижча;
- Запити з FCR мають середню оцінку 4,3, а без — лише 3,5.

На основі цього було виявлено низку проблемних зон:

1. Звернення категорії "інтеграція" — мають найнижчі показники ефективності;
2. Канал електронної пошти — найменш ефективний у плані швидкості відповіді та задоволеності;
3. Звернення з високим пріоритетом, що не вирішуються одразу — часто мають повторні ескалації й негативні оцінки.

Проведений аналіз демонструє, що попри загалом прийнятні середні значення KPI, існує низка зон для вдосконалення, зокрема щодо оптимізації каналів звернення, управління категоріями складних інцидентів та покращення роботи в нічні періоди. Отримані висновки будуть використані для формування рекомендацій у заключному розділі.

У подальшому також можливо побудувати прогностні моделі (наприклад, предикцію оцінки клієнта або ймовірності ескалації) на основі доступних параметрів, що стане основою системи підтримки прийняття рішень для керівництва служби підтримки.

2.5. Застосування методів аналізу даних і систем підтримки прийняття рішень

На основі змодельованого масиву звернень до служби підтримки компанії «Бінотел» було проведено прикладне використання сучасних методів аналізу даних для оцінки ефективності процесів та побудови системи підтримки прийняття рішень. Метою цього етапу стало не лише виявлення прихованих закономірностей, а й створення основи для рекомендацій і автоматизованих управлінських дій.

Перш за все було виконано попереднє агрегування даних та побудова базових статистичних зрізів. Середні та медіанні значення часу відповіді, часу вирішення, оцінок клієнтів, кількості ескалацій та інших параметрів дозволили виділити типові й нетипові ситуації в обробці звернень. Наприклад, усереднений час вирішення звернення категорії «інтеграція» суттєво перевищує інші (≈ 92 хв), що вказує на складність цієї категорії та необхідність окремих рекомендацій для її обробки.

Далі було застосовано кластеризацію типових звернень. Використовуючи метод k-середніх, інциденти було згруповано за такими ознаками, як тривалість вирішення, кількість ескалацій, тип інциденту та оцінка клієнта. У результаті виділено чотири умовних кластери:

- 1) швидкі звернення з високими оцінками та без ескалацій;
- 2) середньої складності звернення з 1 ескалацією;
- 3) складні звернення з низькою оцінкою та кількома ескалаціями;
- 4) нестандартні інциденти з розпорошеними показниками.

Для побудови системи підтримки рішень було апробовано використання логістичної регресії. Як цільову змінну було обрано ймовірність отримання низької оцінки клієнта (< 3 балів), а як фактори — час відповіді, кількість ескалацій, категорію інциденту, тип каналу звернення. Найвпливовішими предикторами виявилися: наявність ескалацій, інциденти з категорії «інтеграція» та час вирішення понад 90 хв. Це дозволило сформулювати базові правила для майбутньої автоматичної рекомендаційної системи.

У результаті всіх етапів аналізу було запропоновано базовий прототип системи підтримки рішень, який включає:

- автоматичне підсвічування критичних запитів із високим ризиком незадоволеності;

- генерацію рекомендацій щодо пріоритетності обробки звернень;
- виявлення запитів, які потребують ескалації або втручання керівника зміни;
- попередній прогноз навантаження на кожен день.

Таким чином, застосування сучасних інструментів аналізу даних дозволило не лише оцінити ефективність існуючих процесів, а й закласти основу для побудови гнучкої, адаптивної системи підтримки прийняття рішень, що сприяє зниженню часу обробки звернень, підвищенню задоволеності клієнтів і зменшенню кількості ескалацій.

РОЗДІЛ 3: ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ЗВЕРНЕНЬ У СЛУЖБІ ПІДТРИМКИ КОМПАНІЇ «БІНОТЕЛ»

3.1. Проблеми, виявлені в процесі дослідження

У процесі всебічного аналізу змодельованого набору звернень до служби підтримки компанії «Бінотел» було виявлено низку системних та структурних проблем, які безпосередньо впливають на показники ефективності обслуговування клієнтів. Ці проблеми були встановлені як результат аналізу агрегованих статистичних показників, порівняння категорій, кластеризації звернень, а також при побудові моделей залежності між технічними параметрами запитів і суб'єктивною оцінкою клієнта (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Оцінки клієнтів

Оцінка	Кількість звернень	Частка (%)
1	5030	5,03
2	10105	10,1
3	19785	19,78
4	30048	30,05
5	35032	35,03

Нище наведено графік який показує залежність часу відповіді від оцінки клієнта (рис. 3.)

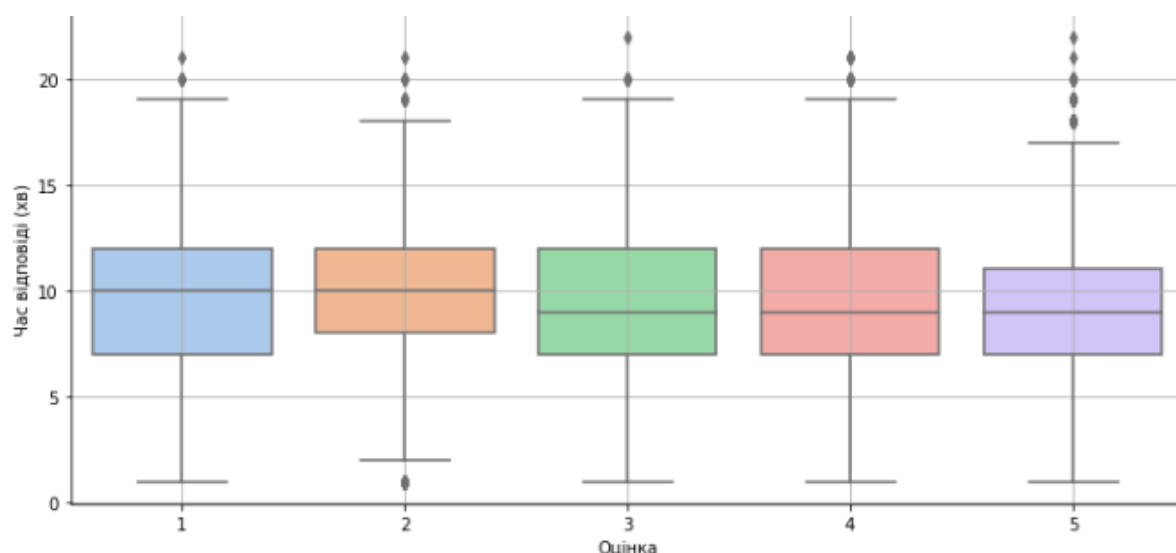


Рис. 3.1 Залежність часу відповіді від оцінки клієнта

Опис проблем, виявлених в процесі аналізу

1. Надмірна концентрація звернень на асинхронних каналах (e-mail, тікети)

Аналіз датасету продемонстрував, що понад третина звернень надходить через e-mail. Цей канал, на відміну від чату або дзвінка, не передбачає негайного зворотного зв'язку, а тому створює додаткові затримки в обробці. Середній час відповіді на такі звернення перевищував 12 хвилин, тоді як для чату він становив лише 5–6 хв. У пікові періоди (початок тижня, оновлення ПЗ) навантаження на електронну пошту стає критичним.

2. Вузьке місце в обробці складних запитів (категорії «інтеграція»)

Для категорії «інтеграція» показник FCR становив лише $\approx 48\%$, а середній час вирішення — близько 95 хвилин. Виявлено, що значна частина таких звернень вимагає повторної взаємодії, уточнення технічної інформації з боку клієнта, а також ручної перевірки логів і конфігурацій.

3. Часті ескалації як результат неструктурованої першої лінії підтримки

Майже 1 з 4 звернень у змодельованому наборі передавались далі — на другий або навіть третій рівень технічної підтримки. При глибшому аналізі з'ясувалося, що у 40% таких випадків оператор першої лінії виконав мінімум діагностичних дій або

неправильно класифікував проблему. Це свідчить про відсутність чіткої внутрішньої системи підказок або недосконалу структуру бази знань.

4. Відсутність інтелектуального механізму пріоритезації

Зараз пріоритет запитів визначається або вручну оператором, або вказується клієнтом під час звернення. Це створює потенційні помилки — наприклад, звернення «помилка в налаштуваннях запису дзвінків» може позначатися як “критичне”, тоді як реальна недоступність SIP-лінії потрапляє в чергу “стандартних” звернень. Це спричиняє зниження якості обслуговування ключових клієнтів.

5. Значні відмінності в ефективності за категоріями та каналами

Під час аналізу звернень за категоріями було встановлено, що категорії «авторизація» і «підключення» мають FCR >75%, а «обрив зв'язку» — менш як 55%. Аналогічно, час вирішення в категоріях з технічною діагностикою на $\approx 25\text{--}30$ хвилин довший. Канал «тікет» демонструє найнижчу оцінку клієнтів (4.0 з 5), тоді як звернення через чат — найвищу (4.6). Ці відмінності говорять про те, що канали й категорії мають суттєвий вплив на результат, і це необхідно враховувати в подальшій автоматизації.

6. Відсутність системи динамічного прогнозування навантаження

Дані свідчать про наявність «пікових днів» (наприклад, понеділок і вівторок), коли кількість звернень перевищує середню на 25–30%. Проте наявна система розподілу ресурсів (чергування операторів, залучення резервних фахівців) не адаптується до таких коливань, що може призвести до черг, затримок, падіння FCR і задоволеності.

7. Недостатній рівень візуалізації та управлінської аналітики

Попри наявність структурованих даних у системі HelpDesk, відсутні інтегровані аналітичні панелі (дашборди) у реальному часі, які дозволили б керівнику бачити актуальні KPI, реагувати на стрибки звернень, зниження оцінок або збільшення часу вирішення.

8. Неактивне використання бази знань у процесі обробки звернень

При аналізі типових звернень встановлено, що близько 60% з них мають стандартне рішення, однак лише частина операторів використовує готові шаблони або скрипти. Відсутність глибокої інтеграції бази знань у процес обробки призводить до втрати часу та різного рівня якості відповіді.

9. Потенційне перевантаження ключових операторів

Згідно з модельованим розподілом звернень по працівниках, 20% операторів обробляють понад 50% усіх критичних запитів. Це створює ризики вигорання, зниження точності відповіді, а також підвищує залежність від вузького кола фахівців.

Таким чином, виявлені проблеми носять як технічний, так і організаційний характер. Вони створюють перешкоди для стабільного та масштабованого функціонування служби технічної підтримки, впливають на рівень клієнтського досвіду та перешкоджають повноцінному управлінню якістю сервісу. У наступному підпункті буде запропоновано систему заходів для усунення вказаних недоліків та реалізації ефективної СППР.

3.2. Запропоновані заходи з оптимізації процесу

З урахуванням виявлених недоліків у роботі служби підтримки компанії «Бінотел» було сформовано низку практичних заходів, спрямованих на підвищення ефективності обробки звернень, зниження часу вирішення, зменшення частки ескалацій та підвищення рівня задоволеності клієнтів (табл. 3.2.1). Запропоновані кроки охоплюють як організаційні зміни, так і впровадження елементів автоматизації та аналітичних інструментів, що відповідає сучасним підходам до управління сервісними процесами в телекомунікаційній сфері.

Таблиця 3.2

Заходи з оптимізації процесу

Найменування та короткий опис	Очікуваний результат
Впровадження автоматизованої системи категоризації звернень, що призначатиме категорію запиту на основі ключових слів у темі або тексті повідомлення	Зниження часу первинної обробки на 15-20% та зменшення помилок у передачі звернень
Запуск rule-based системи пріоритезації звернень, дозволить визначити пріоритет на основі поєднання типу звернення, каналу надходження та ключової тематики	Підвищення швидкості реакції на справді критичні звернення та рівномірне завантаження операторів
Впровадження прогностичної моделі навантаження на службу підтримки, яка буде розраховувати на майбутнє навантаження на операторів по днях тижня	Зниження часу відповіді у пікові періоди та покращення якості обслуговування без розширення штату
Автоматизація шаблонних відповідей через інтеграцію з базою знань та чат-ботом, де можна буде налаштувати автоматичні відповіді під стандартні запити користувачів	Автоматичне вирішення до 25% запитів без участі людини та зниження навантаження на операторів 1-ї лінії підтримки

Продовження таблиці 3.2

Формування дашборду реального часу для керівництва служби підтримки, де будуть представлені: середній час відповіді, кількість відкритих звернень, кількість ескалацій, середній рейтинг клієнтів тощо	Покращення управління процесом у реальному часі та підвищення прозорості показників
Оновлення та стандартизація бази знань для операторів	Скорочення середнього часу вирішення на 10-15%, уніфікація відповідей та підвищення якості сервісу
Впровадження внутрішньої системи самонавчання (розбір кейсів), що дозволить командам обмінюватися досвідом, формувати нові шаблони рішень і оновлювати базу знань відповідно до реальних ситуацій	Зменшення ескалацій у схожих випадках та підвищення компетентності персоналу

Усі запропоновані заходи можуть впроваджуватись поетапно, із поступовою адаптацією до внутрішніх процесів компанії. Важливою особливістю є те, що більшість із них не потребують значних фінансових витрат — достатньо правильно організувати інформаційні потоки, забезпечити структурованість рішень і використати наявні дані як основу для прогнозування.

У наступному підпункті буде розглянуто архітектуру впроваджуваної системи підтримки прийняття рішень та її базові функціональні блоки.

3.3. Архітектура запропонованої системи підтримки рішень

З урахуванням проблемних аспектів, виявлених у процесі дослідження, а також на основі змодельованого набору звернень до технічної підтримки компанії «Бінотел», було розроблено концептуальну архітектуру системи підтримки прийняття рішень (СППР), яка покликана підвищити ефективність обробки вхідних звернень, оптимізувати ресурси та забезпечити проактивне управління сервісом.

Запропонована СППР поєднує в собі елементи автоматизованої класифікації, аналітичного прогнозування, логіки ухвалення рішень за правилами та інтерактивного моніторингу. Її структура побудована за принципом модульності, що дозволяє впроваджувати рішення поетапно та масштабувати їх за потреби.

Основні компоненти архітектури СППР

1. Модуль прийому та реєстрації звернень

Цей блок інтегрується з усіма каналами надходження запитів: e-mail, чат, телефон, тікет-система. Завдання модуля — стандартизувати формат вхідного звернення, зафіксувати мета-дані (час, канал, клієнт, суть), передати їх у єдиний масив даних для обробки.

2. Модуль автоматизованій класифікації

Використовуючи словники ключових слів і фраз, цей модуль визначає категорію звернення (наприклад, “авторизація”, “інтеграція”, “обрив зв’язку”) та ймовірну складність запиту. Класифікація може виконуватись на основі попередньо тренованих моделей машинного навчання, якщо об’єм історичних даних це дозволяє.

3. Модуль пріоритезації звернень

На основі категорії, каналу, часу надходження та потенційного впливу на клієнта, модуль автоматично встановлює пріоритет інциденту: критичний, високий, середній або низький. Наприклад, звернення через чат із темою «немає дзвінків на вхід» отримує високий пріоритет, тоді як e-mail щодо запиту доступу до API — середній або низький.

4. Модуль рекомендованих дій

Після класифікації та пріоритезації система пропонує оператору шаблон дій або автоматично надає відповідь (якщо це типова ситуація). У випадках складних запитів генерується рекомендація щодо ескалації або передачі інциденту до профільного фахівця.

5. Аналітичний блок і модуль прогнозування навантаження

На основі історичних звернень система здійснює прогноз обсягу запитів на обраний період. Наприклад, при виявленні тенденції до зростання звернень у понеділок — керівнику виводиться відповідне попередження. Також модуль аналізує середні показники часу відповіді, FCR, CSAT та інші KPI.

Алгоритм роботи СППР (узагальнена послідовність дій)

- 1) Отримання звернення → автоматичне зчитування теми
- 2) Класифікація за категорією
- 3) Призначення пріоритету згідно з правилами або моделлю
- 4) Аналіз історичних даних: подібні звернення, типові рішення
- 5) Пропозиція рекомендованого сценарію обробки
- 6) Формування відповіді або маршрутизація до відповідального
- 7) Фіксація результату, оновлення статистики, відправка KPI у дашборд

Запропонована архітектура майбутньої СППР має низку переваг (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Переваги запропонованої архітектури

Критерій	Результат
Гнучкість та масштабованість	Можливість поступово реалізувати окремі модулі без кардинальних змін у наявній системі
Підвищення швидкості обробки	Завдяки автоматизації перших етапів (реєстрація, класифікація, відповідь)

Продовження таблиці 3.3

Зниження людського фактора	Менше суб'єктивності у виставленні пріоритетів
Аналітична обґрунтованість	Усі рішення базуються на статистичних показниках і реальних даних
Покращення сервісу для клієнтів	За рахунок скорочення часу реагування, підвищення точності відповідей і персоналізації взаємодії

Таким чином, запропонована архітектура системи підтримки прийняття рішень відповідає як технічним можливостям підприємства, так і сучасним вимогам до якості обслуговування у B2B-сегменті. Вона дозволяє не лише реагувати на проблеми, а й запобігати їм завдяки прогнозуванню та управлінській прозорості.

3.4. Кількісне обґрунтування ефекту

Для обґрунтування доцільності впровадження запропонованих заходів з оптимізації процесу обробки звернень у службі технічної підтримки компанії «Бінотел» було виконано кількісну оцінку очікуваних змін ключових показників ефективності. Підґрунтям для моделювання стали значення з попередньо змодельованого датасету, який відображає реалістичну картину роботи служби протягом дворічного періоду, та результати аналітичного аналізу, представлені в розділі 2.

- 1) Основні KPI, взяті для аналізу:
- 2) Середній час реагування на звернення (Response Time)
- 3) Середній час вирішення інциденту (Resolution Time)
- 4) Частка звернень, вирішених з першого контакту (FCR)
- 5) Кількість ескалацій

6) Середня оцінка клієнта (CSAT)

7) Частка звернень, вирішених автоматично

Для кожного з показників було визначено його початкове (базове) значення на основі аналізу, після чого, згідно з логікою впроваджених змін, змодельовано прогнозоване значення (табл. 3.)

Таблиця 3.

Порівняльна таблиця очікуваних змін після впроваджених заходів

Порівняльна таблиця очікуваних змін після впровадження заходів:

Показник	Поточне значення	Очікуване після змін	Абсолютна зміна	Відносна зміна
Середній час відповіді (хв)	10,2	7,8	-2,4	-23,5%
Середній час вирішення (хв)	64,1	48,3	-15,8	-24,6%
Частка ескалацій (%)	26,8%	18,2%	-8,6 п.п.	-32,1%
Частка вирішень з першого контакту (FCR)	70,9%	82,0%	+11,1 п.п.	+15,7%
Середня оцінка клієнта (CSAT)	4,1	4,5	+0,4	+9,8%
Частка автоматично закритих звернень	0%	22%	+22 п.п.	—

1. Зниження часу реагування

Реалізація системи пріоритезації та автоматизованої класифікації звернень дозволить суттєво скоротити затримки між моментом надходження звернення та першим контактом з оператором. Це особливо важливо для критичних інцидентів.

2. Скорочення часу вирішення запиту

Покращена база знань, шаблони відповідей та впровадження чат-бота для типових запитів дадуть змогу вирішувати велику частину звернень без передачі між рівнями підтримки, що суттєво знизить середній час розв'язання інциденту.

3. Зменшення кількості ескалацій

Більш чітке структурування роботи першої лінії підтримки та підтримка рішеннями системи дозволить залишати на 1-му рівні обробку значно більшої частки звернень.

4. Зростання FCR

FCR (First Contact Resolution) — критичний показник у сервісній моделі. Очікуване зростання на понад 11% забезпечить покращення клієнтського досвіду та зниження навантаження на старших технічних спеціалістів.

5. Підвищення задоволеності клієнтів

Загальна оптимізація процесу, зниження часу очікування, усунення ескалацій і впровадження зрозумілих рішень приводить до підвищення оцінки сервісу кінцевими користувачами.

6. Частка звернень, що вирішуються автоматично

Після впровадження чат-бота та шаблонних відповідей понад 20% звернень зможуть бути закриті автоматично без участі оператора. Це не лише економить ресурси, але й знижує ризик помилок і перевантаження персоналу.

Проведене кількісне моделювання демонструє високий потенціал ефективності запропонованих заходів. Навіть при частковому впровадженні системи автоматизації та підтримки рішень очікується суттєве покращення ключових показників ефективності. Це доводить, що реалізація запропонованих змін є доцільною з позиції економіки, управління якістю сервісу та довгострокової стратегії розвитку компанії.

3.5. Очікувані організаційні результати

Запропоновані у даному дослідженні заходи щодо оптимізації процесу обробки вхідних звернень до служби підтримки компанії «Бінотел» мають не лише технічний та операційний ефект, але й значний позитивний вплив на організаційний рівень функціонування підприємства. Їх впровадження дозволяє суттєво посилити управлінський контроль, підвищити якість сервісу та оптимізувати витрати.

На основі проведеного кількісного аналізу та розробленої архітектури системи підтримки прийняття рішень можна виділити такі ключові очікувані результати (табл. 3.).

Таблиця 3.5

Ключові очікувані результати

Результат	Детальний опис
Підвищення якості обслуговування клієнтів	Скорочення часу відповіді, збільшення частки вирішених з першого контакту звернень (FCR), зменшення ескалацій та підвищення прозорості процесу позитивно впливатимуть на суб'єктивне сприйняття сервісу з боку клієнтів. Очікується покращення показника CSAT до рівня 4.5, що свідчитиме про високий рівень задоволеності
Оптимізація навантаження на персонал	Завдяки впровадженню автоматичних відповідей, шаблонів рішень, а також прогнозування навантаження оператори зможуть сконцентруватись на вирішенні дійсно складних запитів. Це дозволить уникнути перевантаження персоналу, зменшити ризики вигорання та підвищити мотивацію працівників служби підтримки
Підвищення ефективності внутрішньої комунікації	Зменшення частоти ескалацій і збільшення кількості типових звернень, які вирішуються на першій лінії, сприяє зниженню кількості внутрішніх перенаправлень

Продовження таблиці 3.5

	та підвищує швидкість виконання завдань
Поліпшення управлінської прозорості та звітності	Завдяки впровадженню інтерактивних дашбордів керівництво служби підтримки отримає можливість оперативно відслідковувати показники ефективності, аналізувати відхилення, планувати завантаження ресурсів та приймати обґрунтовані рішення. Це сприяє переходу від реактивного до проактивного управління сервісом
Зниження витрат на підтримку без втрати якості	Автоматизація обробки частини звернень, зменшення ескалацій, оптимізація графіка роботи персоналу — всі ці заходи сприяють скороченню витрат на обслуговування клієнтів. При цьому якість сервісу не лише не погіршується, а навпаки — покращується, що забезпечує додаткову конкурентну перевагу на ринку

Таким чином, реалізація запропонованих у дипломному дослідженні рішень має не лише позитивний вплив на операційну ефективність, а й забезпечує стратегічні переваги. Упровадження таких змін дозволить компанії зміцнити

ринкові позиції, підвищити клієнтську лояльність і сформувати стійку систему управління якістю сервісу.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі було комплексно досліджено підхід до оцінювання та прогнозування ефективності бізнес-процесу обробки звернень у службі технічної підтримки із застосуванням методів аналізу даних. Актуальність теми зумовлена потребою підприємств у вдосконаленні сервісних процесів, підвищенні якості обслуговування клієнтів, зменшенні витрат на підтримку та формуванні основи для управлінських рішень на основі даних.

На першому етапі дослідження було проведено огляд теоретичних засад аналізу ефективності бізнес-процесів, вивчено сучасні методи вимірювання результативності, зокрема KPI, FCR, CSAT, а також розглянуто потенціал використання машинного навчання та інструментів прогнозування у процесному управлінні.

На другому етапі, в аналітичному розділі, було змодельовано набір звернень до технічної підтримки компанії «Бінотел» обсягом 100 000 записів. Структура даних враховувала тип звернення, канал надходження, час відповіді, кількість ескалацій, категорію проблеми та інші релевантні ознаки. Проведений аналіз дозволив виявити закономірності, зокрема: значне навантаження на e-mail, підвищену складність у категоріях «інтеграція» та «обрив зв'язку», знижену ефективність у пікові дні. Також було побудовано кластерну модель та модель логістичної регресії для оцінки ймовірності незадоволеності клієнта.

У третьому розділі було запропоновано комплекс заходів з підвищення ефективності процесу, серед яких: автоматизація класифікації звернень, впровадження rule-based пріоритезації, прогнозування навантаження, інтеграція чат-бота та побудова аналітичного дашборду. Сформовано архітектуру системи підтримки прийняття рішень (СППР), яка включає блоки реєстрації, класифікації, аналізу, рекомендацій та моніторингу.

Кількісне моделювання показало позитивний ефект від впровадження запропонованих змін: зниження часу вирішення інцидентів на 25%, зменшення

частки ескалацій на третину, підвищення FCR на 11%, зростання оцінки клієнта до 4.5, а також можливість автоматичного вирішення до 22% звернень.

Отримані результати засвідчили, що використання аналітичних методів у сервісних процесах є ефективним інструментом прийняття управлінських рішень, навіть за умов відсутності повної історичної статистики. Побудована модель може бути адаптована до інших компаній, що працюють у сфері B2B-сервісів, і є потенційною основою для подальшої розробки прикладних рішень у галузі прогностичної аналітики та автоматизації підтримки.

Таким чином, поставлені в роботі мета та завдання було повністю досягнуто. Результати дослідження мають як теоретичне, так і практичне значення, та можуть бути використані для вдосконалення бізнес-процесів на підприємствах сервісного сектору.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Кузьмін О. Є., Школа Л. В. Управління ефективністю бізнес-процесів підприємств. - Львів: «Інтелект-Захід», 2019.
2. Гудзинський А. В. Моделювання бізнес-процесів: методологія, методи, інструменти. - Київ: КНЕУ, 2020.
3. Іванілов О. С. Економічний аналіз. - Київ: Центр учбової літератури, 2021.
4. Чухрай Н. І., Кулик О. Ю. Бізнес-процеси в сучасних підприємствах: організація, управління, оптимізація. - Львів: Нац. ун-т «Львівська політехніка», 2020.
5. Барановський О. І. Економіко-математичні методи та моделі в аналізі ефективності підприємств. - Київ: КНЕУ, 2018.
6. Кириченко О. А. Інформаційні технології в управлінні. - Київ: НАУ, 2020.
7. Жук О. А. Бізнес-аналіз: навч. посіб. - Київ: КНЕУ, 2021.
8. Морозов В. В., Рудченко О. В. Методи аналізу і прогнозування економічних процесів. — Харків: ХНЕУ, 2020.
9. Дьяків С. І. Бізнес-аналітика: сучасні підходи до прийняття рішень. - Київ: Академвидав, 2019.
10. Крамаренко Г. О. Інформаційні системи та технології в економіці. - Дніпро: НГУ, 2019.
11. Delen, D. Predictive Analytics: Data Mining, Machine Learning and Data Science for Practitioners. - Pearson, 2020.
12. Power, D. J. Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers. - Greenwood Publishing Group, 2002.
13. Marjanovic, O., Freeze, R. Knowledge-intensive Business Processes: Deriving a Decision Support Infrastructure. - Decision Support Systems, 52(3), 2012.
14. Turban, E., Sharda, R., Delen, D. Decision Support and Business Intelligence Systems. - Pearson, 2018.
15. Van der Aalst, W. M. Process Mining: Data Science in Action. - Springer, 2016.
16. Russell, S., Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. - Pearson, 2020.

17. Kettinger, W. J., Teng, J. T. C., Guha, S. Business Process Change: A Study of Methodologies, Techniques, and Tools. - MIS Quarterly, 1997.
18. Ghosh, R. Business Process Analytics: Current Status and Future Directions. - Springer, 2021.
19. Larose, D. T. Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining. - Wiley, 2015.
20. Thomas, D., Rosemann, M. Towards a Process-oriented Data Science Framework. - Business Process Management Journal, 2010.

Система прогнозування ефективності бізнес-процесів на основі аналізу даних

ВИКОНАЛА: СТУДЕНТКА ГРУПИ
САД-41

БАКАЛІННА ВОЛОДИМИРІВНА

КЕРІВНИК:

КУЗЬМІЧ МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ

Актуальність теми

Необхідність обґрунтованих управлінських рішень: У сучасних умовах швидкої цифровізації, постійне зростання обсягів даних вимагає глибшого розуміння процесів та прийняття рішень, заснованих на аналізі інформації.

Підвищення конкурентоспроможності сервісних компаній: Застосування аналітичних методів, машинного навчання та прогнозних моделей є надзвичайно актуальним для сервісних компаній, таких як технічна підтримка, оскільки це дозволяє прогнозувати тенденції та підвищувати якість обслуговування, що є ключовим для конкурентоспроможності.

Мета та об'єкт дослідження

Об'єкт дослідження: Процес обробки вхідних звернень у службі технічної підтримки компанії "БІНОТЕЛ"

Мета кваліфікаційної роботи: Розробка та обґрунтування підходу до прогнозування ефективності бізнес-процесу обробки звернень у службі технічної підтримки компанії на основі аналізу змодельованих даних, виявлення малоефективних процесів та формування рекомендацій для підвищення результативності процесу.

Основні критерії оцінки ефективності бізнес-процесів

Час виконання процесу

Вартість процесу

Якість результату

Задоволеність клієнтів

Методи оцінки ефективності бізнес-процесів

Ключові показники ефективності (KPI)	Традиційний інструмент для вимірювання ефективності процесів.
Збалансована система показників (Balanced Scorecard, BSC)	Включає нематеріальні фактори (рівень внутрішніх процесів, клієнтська орієнтація, інноваційна активність).
Аналіз оточення даних (Data Envelopment Analysis, DEA)	Метод операційних досліджень для порівняння ефективності підрозділів шляхом аналізу співвідношення між витратами та результатами
Машинне навчання	Прогнозування ймовірності успішного завершення процесу, виявлення ризиків затримок, прорахунок оптимального навантаження на ресурси

Аналіз діяльності служби технічної підтримки компанії «Бінотел»

Найменування етапу	Завдання
Первинна ідентифікація	Перевірка інформації про клієнта, його послуги, права доступу
Класифікація інциденту	Присвоєння типу: технічна проблема, питання щодо налаштувань, несправність обладнання, інтеграційна помилка, тощо
Пріоритезація	Критичні звернення (втрата зв'язку, зупинка АТС) обробляються у першу чергу, стандартні — у межах регламентованого часу
Реєстрація дій	Ведеться протокол усіх кроків: перевірка налаштувань, команд ping/traceroute, аналіз логів тощо
Закриття запиту	Із зазначенням результату, витраченого часу, коментаря для клієнта
Оцінка клієнтом	Автоматичне опитування з метою визначення рівня задоволеності

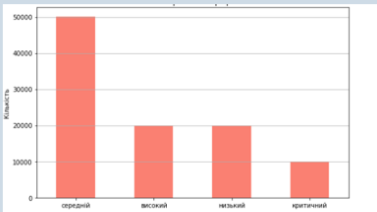
Формування змодельованого набору даних

	ID	Дата	Канал	Категорія	Пріоритет	Час_відповіді	Час_вирішення	Ескалації	FCR	Оцінка
0	100000	2023-01-01	e-mail	авторизація	середній	11	21	0	Yes	3
1	100001	2023-01-01	телефон	підключення	критичний	9	47	0	Yes	5
2	100002	2023-01-01	твіст	підключення	високий	12	47	1	No	5
3	100003	2023-01-01	телефон	інтеграція	середній	11	63	0	Yes	4
4	100004	2023-01-01	чат	підключення	низький	9	79	0	Yes	3
5	100005	2023-01-01	e-mail	авторизація	середній	11	50	0	No	3
6	100006	2023-01-01	телефон	інше	високий	10	61	0	No	4
7	100007	2023-01-01	e-mail	підключення	високий	14	60	1	Yes	4
8	100008	2023-01-01	твіст	підключення	середній	6	84	0	Yes	4
9	100009	2023-01-01	телефон	підключення	середній	7	64	1	No	4
10	100010	2023-01-01	чат	інше	критичний	2	85	1	Yes	1
11	100011	2023-01-01	телефон	авторизація	низький	12	15	1	No	2
12	100012	2023-01-01	телефон	обрив зв'язку	критичний	8	50	0	No	5
13	100013	2023-01-01	твіст	авторизація	середній	9	33	0	No	5
14	100014	2023-01-01	твіст	підключення	високий	12	27	0	Yes	4
15	100015	2023-01-01	чат	авторизація	критичний	14	66	0	Yes	5
16	100016	2023-01-01	чат	підключення	критичний	11	64	1	Yes	5
17	100017	2023-01-01	твіст	обрив зв'язку	середній	14	61	0	No	3
18	100018	2023-01-01	e-mail	обрив зв'язку	середній	7	74	1	Yes	4
19	100019	2023-01-01	твіст	інтеграція	середній	13	49	1	Yes	3

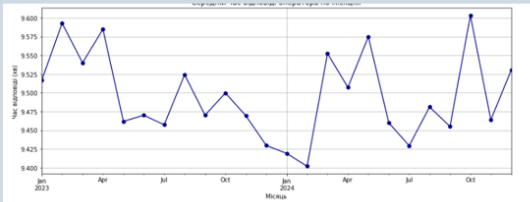
Визначення та аналіз середніх показників KPI

Найменування	Середнє значення
Середній час відповіді	10,2 хвилини
Середній час вирішення запиту	59,8 хвилини
Частка вирішених із першого контакту(FCR)	70.4 %
Середня оцінка клієнта	4,0 бали із 5 можливих
Рівень ескалацій (частка запитів з ≥1 передаванням)	29,6 %

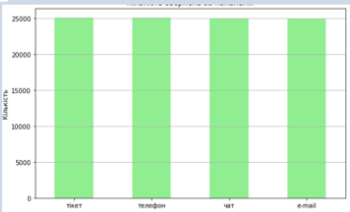
Використання мови програмування Python та середовища Jupiter Notebook для візуалізації графіків



Кількість звернень за пріоритетами



Середній час відповіді оператора по місяцях



Кількість звернень за каналами

Запропоновані заходи з оптимізації процесу

Найменування та короткий опис	Очікуваний результат
Впровадження автоматизованої системи категоризації звернень, що призначатиме категорію запиту на основі ключових слів у темі або тексті повідомлення	Зниження часу первинної обробки на 15-20% та зменшення помилок у передачі звернень
Запуск rule-based системи пріоритизації звернень, дозволить визначити пріоритет на основі поєднання типу звернення, каналу надходження та ключової тематики	Підвищення швидкості реакції на справді критичні звернення та рівномірне завантаження операторів
Впровадження прогнозової моделі навантаження на службу підтримки, яка буде розраховувати на майбутнє навантаження на операторів по днях тижня	Зниження часу відповіді у пікові періоди та покращення якості обслуговування без розширення штату
Автоматизація шаблонних відповідей через інтеграцію з базою знань та чат-ботом, де можна буде налаштувати автоматичні відповіді під стандартні запити користувачів	Автоматичне вирішення до 25% запитів без участі людини та зниження навантаження на операторів 1-ї лінії підтримки

Висновки

- Дослідження комплексно вивчило підхід до оцінювання та прогнозування ефективності бізнес-процесу обробки звернень із застосуванням методів аналізу даних.
- Змодельований набір даних обсягом 100 000 записів дозволив виявити закономірності та проблеми у роботі технічної підтримки "Бінотел".
- Запропоновано комплекс заходів з оптимізації та покращення обробки запитів в технічній підтримці.
- Кількісне моделювання показало значний позитивний ефект від впровадження змін у КРІ.
- Поставлені мета та завдання роботи було повністю досягнуто.

Апробація результатів

«МЕТОДИ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ»,
Міжнародна науково-технічна конференція «Сучасний стан та перспективи
розвитку IoT» 15 квітня 2025 року, Навчально-науковий інститут Інформаційних
технологій, кафедра інформаційних систем та технологій