

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала
Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

"Допущений до захисту"

Завідувач кафедри ІУСТ



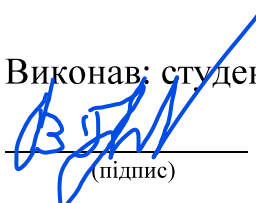
к.т.н, доц. Михелєв І.Л.

" ____ " _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти "магістр"

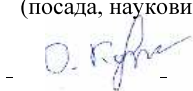
на тему: Прогнозові методи управління в дистриб'юторській сфері
продаж

Виконав: студент групи 6145 м

 **Грабовський В.О.**
(підпис)

Керівник роботи:

доцент кафедри ІУСТ, к.т.н.,
(посада, науковий ступінь вчене звання)

 **Гайдаєнко О.В.**
(підпис)

м. Миколаїв – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

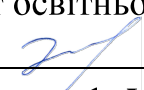
Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
Кафедра інформаційних управляючих систем та технологій

Спеціальність 124 "Системний аналіз"

Освітня програма "Системний аналіз"

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Гарант освітньої програми


д.ф-м.н, проф. Ушкац М.В.

" ____ " _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ** **на здобуття ступеня вищої освіти "магістр"**

Студенту Грабовському Володимиру Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Прогнозові методи управління в дистриб'юторській сфері продаж

Керівник роботи Гайдаєнко Оксана Володимирівна

Затверджені наказом ректора № 1055-уч. від "08" жовтня 2024 року.

2. Термін подання роботи: 15 грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи) ДСТУ щодо обробки інформації, літературні джерела, технічна документація на існуючі аналоги систем, матеріали наукового стажування

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів) дослідження моделей управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) та аналіз предметної області, проектування інформаційної підсистеми у дистриб'юторській сфері продажу, розробка інформаційної підсистеми дистриб'юторської фірми продаж на основі CRM, техніко-економічне обґрунтування, охорона праці, охорона навколишнього середовища

5. Перелік презентаційних матеріалів, Актуальність роботи, Постановка задачі, Концепція системи, USE CASE, Концептуальна модель, Логічна модель БД, Діаграма послідовності, Математичне забезпечення розробки, Deployment Diagram, Екранні форми розробки.

6. Консультанти розділів роботи

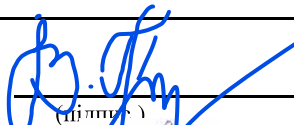
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Гайдаєнко О.В.	05.09.2023	22.12.2023
2	Гайдаєнко О.В.	23.12.2023	15.06.2024
3	Гайдаєнко О.В.	15.06.2024	25.09.2024
4	Гайдаєнко О.В.	25.09.2024	14.11.2024
5	Гайдаєнко О.В.	25.09.2024	14.11.2024
6	Гайдаєнко О.В.	25.09.2024	14.11.2024

7. Дата видачі завдання 05 вересня 2023 р.

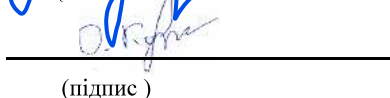
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Дослідження та аналіз предметної галузі	22.12.2024	
2	Розробка концепції	15.03.2024	
3	Розділ з розробки проектних рішень по системі (та її частинах)	15.06.2024	
4	Реалізація проекту та розробка робочої документації	25.09.2024	
5	Обчислення економічної ефективності	14.11.2024	
6	Вирішення питань охорони праці та навколишнього середовища	14.11.2024	
7	Оформлення пояснювальної записки	14.11.2024	
8	Подання магістерської роботи на перевірку на плагіат	16.11.2024	
9	Подання магістерської роботи рецензенту	20.11.2024	
10	Подання магістерської роботи на державний захист	15.12.2024	

Студент


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

Грабовський В.О.

(ПІБ)

Гайдаєнко О.В.

(ПІБ)

АНОТАЦІЯ

Дану дипломну роботу присвячено дослідженню й аналізу прогностовим методам управління в дистриб'юторській сфері продаж.

У підсумку проводиться дослідження існуючих методів та побудова нової моделі управління, формується комплекс мотиваційних заходів, складається математична модель, створюється база даних, що окреслює досягнення мети роботи – підвищення лояльності клієнтів, оптимізацію бізнес-процесів і поліпшення фінансових показників організацій та розробка вдосконалення моделей управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) з урахуванням сучасних технологій та потреб бізнесу, а також обґрунтування їхнього впливу.

Роботу викладено на 71 сторінці машинописного тексту, містить 5 рисунки, 7 таблиць, 2 лістинги, 3 додатки та список використаної літератури з 17 найменувань.

Ключові слова: прогностові методи, управління, дистриб'юторська сфера, взаємовідносини з клієнтами (CRM)

ABSTRACT

This thesis is devoted to the study and analysis of predictive management methods in the distribution sales sector.

As a result, a study of existing methods and the construction of a new management model are carried out, a set of motivational measures are formed, a mathematical model is compiled, a database is created that outlines the achievement of the goal of the work - increasing customer loyalty, optimizing business processes and improving the financial performance of organizations and developing improved customer relationship management (CRM) models taking into account modern technologies and business needs, as well as substantiating their impact.

The work is presented on 71 pages of typewritten text, contains 5 figures, 7 tables, 2 listings, 3 appendices and a list of used literature of 17 titles.

Keywords: forecasting methods, management, distribution industry, customer relationship management (CRM)

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОВІДНОСИНАМИ З КЛІЄНТАМИ (CRM) ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	9
--	----------

1.1 Аналіз предметної області	9
-------------------------------------	---

1.2 Недоліки в роботі дистриб'юторських фірм.....	10
---	----

1.3 Аналіз існуючих рішень.....	12
---------------------------------	----

1.4 Концепція системи.....	15
----------------------------	----

1.5 Постановка задачі	16
-----------------------------	----

Висновки до розділу 1	17
-----------------------------	----

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ У ДИСТРИБ'ЮТОРСЬКІЙ СФЕРІ ПРОДАЖУ.....	19
---	-----------

2.1 Загально системні рішення	19
-------------------------------------	----

2.2. Абстрактне представлення структури даних	21
---	----

2.3 Розробка бази даних дистриб'юторської фірми з продаж.....	25
---	----

2.3.1 Розробка логічної та фізичної моделі бази даних для дистриб'юторської фірми продаж на основі CRM.....	26
--	----

2.4 Діаграма послідовності для дистриб'юторської фірми на основі CRM.....	30
--	----

2.5 Математичне забезпечення розробки	32
---	----

2.5.1 Побудова моделі прогнозування продажів на основі історичних даних.....	34
---	----

Висновки по розділу 2.....	35
----------------------------	----

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ ДИСТРИБ'ЮТОРСЬКОЇ ФІРМИ ПРОДАЖ НА ОСНОВІ CRM.....	41
--	-----------

3.1 Розгортання системи.....	41
------------------------------	----

РОЗДІЛ 4. ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ	44
--	-----------

4.1 Загальна характеристика проекту	44
---	----

4.2 Основні технічні аспекти проєкту.....	45
4.3 Економічна доцільність розробки.....	45
4.4 Розрахунок економічного ефекту.....	46
Висновки до розділу 4	46
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	47
5.1 Загальні положення з охорони праці	47
5.2 Аналіз умов праці	47
5.3 Заходи щодо забезпечення охорони праці	48
5.4 Протипожежна безпека	49
5.5 Оцінка ризиків та заходи щодо їх мінімізації	49
Висновки до розділу 5	50
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	51
6.1 Загальні положення	51
6.2 Основні екологічні проблеми дистриб'юторської діяльності	51
6.3 Заходи щодо зменшення впливу на навколишнє середовище	51
6.4 Оцінка екологічної ефективності	53
Висновки до розділу 6	53
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	57
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Сучасний розвиток ринку дистриб'юторської сфери продажу характеризується високим рівнем конкуренції, швидкими змінами попиту та необхідністю оперативного реагування на коливання ринкової кон'юнктури. У таких умовах ефективне управління дистриб'юторськими процесами потребує застосування прогностових методів, що дозволяють передбачати майбутні тенденції, оптимізувати процеси та підвищувати конкурентоспроможність компаній.

Застосування прогностових методів управління забезпечує можливість:

1. **Планування обсягів продажів**, враховуючи сезонні та ринкові коливання попиту.
2. **Оптимізації запасів** товарів для зниження витрат на логістику та уникнення дефіциту чи надлишків продукції.
3. **Прогнозування поведінки клієнтів**, що дозволяє краще формувати пропозиції, впроваджувати індивідуальні стратегії взаємодії та підвищувати рівень лояльності споживачів.
4. **Ефективного використання ресурсів**, включаючи фінансові, матеріальні та людські, що дозволяє мінімізувати витрати та підвищити прибутковість.

На тлі діджиталізації бізнес-процесів та зростання обсягів даних актуальним є використання сучасних технологій, таких як машинне навчання, статистичні моделі та системи управління даними (CRM), для прогнозування ключових показників діяльності дистриб'юторських компаній. Це дозволяє покращити точність прогнозів та забезпечити оперативність управлінських рішень.

Таким чином, дослідження прогностових методів управління в дистриб'юторській сфері продажу є вкрай **важливим**, оскільки воно

сприяє підвищенню ефективності бізнес-процесів, створенню гнучких систем управління та адаптації до мінливих умов ринку.

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛІННЯ ВЗАЄМОВІДНОСИНАМИ З КЛІЄНТАМИ (CRM) ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Аналіз предметної області

Дистриб'юторські сфери продажу — це модель організації комерційної діяльності, при якій компанія-дистриб'ютор виступає посередником між виробниками продукції та кінцевими споживачами або роздрібними торговими точками. Ця модель охоплює весь спектр операцій, пов'язаних із транспортуванням, зберіганням, просуванням та реалізацією продукції.

Основні характеристики дистриб'юторських сфер продажу:

Посередницька роль - дистриб'ютори працюють як проміжна ланка між виробниками товарів і роздрібними продавцями або кінцевими споживачами. Вони відповідають за закупівлю продукції у виробника та її постачання до замовників [1].

Масштабність діяльності - дистриб'ютори часто охоплюють великі географічні регіони та працюють із різними категоріями клієнтів, від малих бізнесів до великих мереж.

Складська логістика - дистриб'ютори забезпечують зберігання продукції на власних складах, що дозволяє скоротити час постачання клієнтам і гарантувати доступність товарів.

Просування товарів - вони також можуть брати участь у маркетингових активностях, таких як рекламні кампанії, стимулювання продажів або організація акцій.

Контроль якості - дистриб'ютори часто перевіряють якість товарів перед тим, як доставити їх замовникам, забезпечуючи відповідність продукції вимогам ринку.

Функції дистриб'юторів у сфері продажу полягають в закупівлі товарів вони укладають договори з виробниками та закупають продукцію великими партіями.

В транспортуванні дистриб'ютори організовують логістику: транспортування товарів від виробника до складів і далі до клієнтів.

В зберіганні вони пропонують інфраструктуру для зберігання продукції, забезпечуючи її збереження та доступність.

В продажах і доставках продають товари роздрібним мережам, малому бізнесу або кінцевим споживачам, здійснюючи доставку в узгоджені строки.

У фінансових послугах часто пропонують своїм клієнтам гнучкі умови оплати, включаючи відстрочку платежів або кредитування.

Сфери застосування дистриб'юторських продажів це - продукти харчування та напої, фармацевтика та медичні товари, будівельні матеріали, техніка та електроніка, косметика та засоби гігієни, переваги для виробників, доступ до ширшої мережі клієнтів, скорочення витрат на логістику та зберігання, делегування завдань, пов'язаних із продажами та просуванням, переваги для клієнтів, швидкий доступ до продукції, гнучкість у виборі постачальника, зручність у взаємодії через один канал[2].

Дистриб'юторські сфери продажу є ключовим елементом багатьох бізнес-моделей, дозволяючи виробникам концентруватися на створенні продукції, а клієнтам — отримувати товари швидко та зручно.

1.2 Недоліки в роботі дистриб'юторських фірм

Без централізованої системи зберігання інформації дані про клієнтів розпорошуються між різними працівниками, документами або інструментами. Це може призводити до неповної або застарілої

інформації, втрати важливих контактів при зміні персоналу, зменшення прозорості у взаємодії з клієнтами.

Неефективне управління продажами полягає у відсутності структурованого підходу до управління воронкою продажів, проблеми з прогнозуванням майбутніх продажів, втрата потенційних клієнтів через несвоєчасне реагування на запити або погану організацію роботи.

Обмежена персоналізація - неможливість адаптувати маркетингові та продажні стратегії до потреб конкретних клієнтів. Також відсутність персоналізованих пропозицій, що знижує рівень задоволеності клієнтів.

Відсутність аналітики та інсайтів це коли немає можливості аналізувати поведінку клієнтів, їхні потреби та тенденції. Також ускладнене прийняття обґрунтованих бізнес-рішень через відсутність даних або їх неструктурованість.

Погана координація між відділами це коли є відсутність єдиного доступу до інформації про клієнтів для різних відділів (маркетинг, продажі, підтримка). Присутнє перекриття функцій або невчасна передача інформації між командами.

Низький рівень лояльності клієнтів, тобто немає систематичного підходу до підтримки відносин із клієнтами після продажу. При чому ще ускладнена робота з утримання клієнтів та управління їхньою лояльністю.

Втрата конкурентних переваг тобто інші компанії, що використовують CRM, мають перевагу в обслуговуванні клієнтів, швидкості реакції та ефективності роботи. А також зниження здатності залучати нових клієнтів та утримувати існуючих.

Збільшення витрат - ручне управління взаємовідносинами вимагає більше ресурсів, часу та зусиль. Відсутність автоматизації призводить до помилок та дублювання роботи. Конкурентоспроможності та сталого розвитку[3].

1.3 Аналіз існуючих рішень

Інноваційні моделі дистрибуції орієнтовані на впровадження сучасних технологій, автоматизацію процесів і адаптацію до потреб клієнтів. Вони дозволяють підвищити ефективність, знизити витрати та забезпечити високу якість обслуговування. Розглянемо основні інноваційні моделі:

1. Електронна дистрибуція (e-Distribution)

Дана модель передбачає використання цифрових платформ і онлайн-інструментів для управління дистрибуцією.

Характеристики:

- Інтеграція електронних торгових майданчиків (наприклад, Amazon, Alibaba).
- Використання CRM і ERP-систем для управління взаємовідносинами з клієнтами.
- Автоматизація обробки замовлень і управління запасами.

Переваги:

- Швидкий доступ до широкої бази клієнтів.
- Зменшення витрат на фізичну інфраструктуру.
- Зручність для клієнтів через багатоканальну взаємодію.

2. Розподілена дистрибуція (Distributed Distribution)

Ця модель заснована на створенні децентралізованих мереж постачання.

Характеристики:

- Використання розподілених складів ближче до кінцевих споживачів.
- Опора на блокчейн для прозорості та безпеки операцій.
- Реалізація через партнерські мережі.

Переваги:

- Скорочення термінів доставки.
- Оптимізація логістичних витрат.
- Підвищення стійкості до збоїв у постачанні.

3. Дистрибуція, орієнтована на клієнта (Customer-Centric Distribution)

Фокус на індивідуалізації послуг і персоналізації взаємодії з клієнтами.

Характеристики:

- Використання великих даних (Big Data) для аналізу поведінки клієнтів.
- Пропозиція персоналізованих рішень (наприклад, адаптивні ланцюги постачання).
- Багатоканальне обслуговування (омніканальна модель).

Переваги:

- Підвищення лояльності клієнтів.
- Зростання обсягів повторних покупок.
- Збільшення задоволеності клієнтів.

4. Автоматизована дистрибуція (Automated Distribution)

Передбачає впровадження автоматизованих систем у логістику й управління дистрибуцією.

Характеристики:

- Використання роботизованих складів і систем автоматизації доставки (дрони, автономні транспортні засоби).
- Автоматизоване прогнозування попиту та управління запасами.
- Інтеграція з IoT (Інтернетом речей) для моніторингу запасів у реальному часі.

Переваги:

- Скорочення витрат на людські ресурси.
- Зменшення помилок у постачанні.

- Прискорення операцій.

5. Платформна дистрибуція (Platform-Based Distribution)

Використання онлайн-платформ для координації всіх учасників ланцюга постачання.

Характеристики:

- Єдина платформа для комунікації між виробниками, постачальниками та клієнтами.
- Інтеграція AI та машинного навчання для оптимізації процесів.
- Використання платформ типу B2B або B2C.

Переваги:

- Покращення координації між учасниками.
- Підвищення прозорості процесів.
- Оптимізація вартості постачань.

6. Екологічна дистрибуція (Sustainable Distribution)

Орієнтація на зниження екологічного впливу.

Характеристики:

- Використання екологічно чистих транспортних засобів.
- Оптимізація маршрутизації для зменшення викидів.
- Переходи до безпаперових процесів та повторного використання упаковки.

Переваги:

- Зменшення негативного впливу на довкілля.
- Покращення репутації компанії.
- Залучення клієнтів, орієнтованих на екологічні цінності.

Впровадження інноваційних моделей дистрибуції дозволяє бізнесу бути більш адаптивним, ефективним та конкурентоспроможним в умовах динамічного ринку.

1.4 Концепція системи

У сучасних умовах глобалізації, цифровізації та високої конкуренції бізнес стикається з необхідністю розвивати більш ефективні підходи до взаємодії з клієнтами. Здатність компанії залучати, утримувати та розвивати довгострокові відносини з клієнтами стала критичним фактором для забезпечення її конкур

CRM-системи (Customer Relationship Management) виступають ключовим інструментом для аналізу, управління та оптимізації взаємовідносин із клієнтами. Вони дозволяють:

- Збирати, обробляти й аналізувати дані про клієнтів для прийняття обґрунтованих рішень.
- Персоналізувати комунікацію та пропозиції для підвищення лояльності клієнтів.
- Автоматизувати бізнес-процеси, пов'язані з маркетингом, продажами та обслуговуванням.
- Підвищувати ефективність використання ресурсів компанії.

Однак із розвитком технологій, таких як штучний інтелект, великі дані, блокчейн та хмарні обчислення, виникає потреба в удосконаленні традиційних моделей управління CRM. Сучасні клієнти очікують високого рівня персоналізації, доступності послуг у режимі реального часу та прозорості у взаємодії. Це зумовлює актуальність дослідження нових підходів до побудови CRM-систем, які здатні адаптуватися до змін у поведінці споживачів і швидкого технологічного прогресу [4].

Дослідження моделей CRM також є важливим для:

- Виявлення оптимальних стратегій управління клієнтською базою для компаній різних галузей.
- Інтеграції інноваційних технологій у CRM-системи для покращення їх функціональності.

- Забезпечення ефективної взаємодії між бізнесом та клієнтами у багатоканальному середовищі.

Об'єкт дослідження - системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) у бізнес-організаціях.

Предмет дослідження - моделі, методи та інструменти управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM), їх ефективність і вплив на довгострокову лояльність клієнтів та конкурентоспроможність компаній.

Мета дослідження - підвищення оптимізації бізнес-процесів і поліпшення фінансових показників організацій та розробка вдосконалення моделей управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) з урахуванням сучасних технологій та потреб бізнесу, а також обґрунтування їхнього впливу.

Таким чином, дослідження моделей управління взаємовідносинами з клієнтами є **актуальним** та необхідним для створення сучасних CRM-рішень, що дозволять компаніям не тільки відповідати вимогам ринку, але й формувати довгострокову цінність у взаємовідносинах із клієнтами. Призводить до конкурентоспроможності та сталого розвитку.

1.5 Постановка задачі

Розвиток ринку дистриб'юторських продажів в умовах високої конкуренції та цифровізації бізнес-процесів вимагає вдосконалення існуючих моделей дистрибуції. Ефективність таких моделей залежить від здатності забезпечити оптимальне управління логістикою, обробкою замовлень, зберіганням продукції та взаємодією з клієнтами. Проте, у багатьох компаній виникають труднощі, пов'язані з:

- Неефективною організацією логістичних процесів.
- Відсутністю сучасних інструментів для управління продажами та взаємодії з клієнтами.
- Недостатньою автоматизацією бізнес-процесів.

- Високими витратами на зберігання та транспортування продукції.

З огляду на це, основною задачею є дослідження та розробка дистриб'юторських моделей продажу, які враховують сучасні технологічні можливості, такі як системи управління ланцюгами постачання, CRM, ERP, а також аналітичні інструменти для прогнозування попиту.

Для вирішення проблеми необхідно виконати наступні завдання:

1. Провести аналіз існуючих дистриб'юторських моделей продажу, виявивши їхні сильні та слабкі сторони.
2. Оцінити вплив цифровізації та інновацій на розвиток дистрибуції.
3. Розробити вдосконалену модель дистрибуції, яка враховує:
 - Автоматизацію бізнес-процесів.
 - Інтеграцію інструментів для аналізу даних та прогнозування.
 - Оптимізацію логістичних процесів і витрат.
4. Запропонувати рекомендації щодо впровадження розробленої моделі в практичну діяльність компаній.
5. Оцінити ефективність запропонованої моделі за допомогою тестових сценаріїв або практичної апробації.

Розроблена модель повинна підвищити продуктивність, знизити витрати та покращити якість обслуговування клієнтів у сфері дистриб'юторських продажів.

Висновки до розділу 1

Проведено аналіз предметної області. Дистриб'юторські сфери продажу є ключовим елементом багатьох бізнес-моделей, дозволяючи виробникам концентруватися на створенні продукції, а клієнтам — отримувати товари швидко та зручно.

Впровадження інноваційних моделей дистрибуції дозволить бізнесу бути більш адаптивним, ефективним та конкурентоспроможним в умовах динамічного ринку.

Визначено що використання CRM дозволяє вирішити ці проблеми, забезпечуючи централізоване управління даними, автоматизацію процесів і підтримку персоналізованого підходу до клієнтів. Це підвищує ефективність роботи організації та її здатність задовольняти потреби ринку.

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ У ДИСТРИБ'ЮТОРСЬКІЙ СФЕРІ ПРОДАЖУ

2.1 Загально системні рішення

Опис інформаційної підсистеми у дистриб'юторській сфері продажу

Інформаційна підсистема для дистриб'юторської сфери продажу забезпечує автоматизацію ключових процесів дистрибуції, таких як управління замовленнями, облік запасів, моніторинг логістики та аналіз продажів. Вона інтегрує взаємодію між різними учасниками ланцюга постачання (виробники, дистриб'ютори, роздрібні клієнти) та підвищує ефективність роботи.

Основні функціональні можливості системи

1. Управління замовленнями
 - Прийом і обробка замовлень.
 - Інформування клієнтів про статус замовлень.
2. Управління запасами
 - Облік товарів на складі.
 - Автоматичне поповнення запасів.
3. Логістика
 - Організація доставки товарів.
 - Моніторинг маршрутів і статусу перевезень.
4. Аналітика та звітність
 - Аналіз продажів за категоріями товарів, клієнтами, регіонами.
 - Генерація звітів для оцінки ефективності.
5. CRM (управління клієнтами)
 - Ведення бази клієнтів.
 - Управління взаємовідносинами та історією покупок.
6. Інтеграція з зовнішніми системами
 - Інтеграція з ERP-системами.

- Синхронізація з постачальниками та платіжними платформами.

Діаграма варіантів використання (Use Case Diagram) зображено на рисунку 2.1

Учасники (Actors):

1. Клієнт (Customer) - оформлює замовлення, переглядає статус доставки.
2. Менеджер дистрибуції (Distribution Manager) - обробляє замовлення, керує запасами, координує логістику.
3. Адміністратор системи (System Administrator) - налаштовує систему, надає доступи, забезпечує технічну підтримку.

Основні варіанти використання (Use Cases):

1. Оформлення замовлення - клієнт додає товари в кошик та підтверджує покупку.
2. Перевірка статусу замовлення - клієнт переглядає, чи виконане замовлення, та статус доставки.
3. Обробка замовлення - менеджер підтверджує замовлення, розподіляє товари зі складу.
4. Моніторинг запасів - менеджер переглядає наявність товарів і налаштовує автоматичне поповнення.
5. Планування доставки - менеджер визначає маршрути доставки та відстежує їх виконання.
6. Аналітика продажів - менеджер переглядає звіти про обсяг продажів і ефективність роботи.
7. Управління доступами - адміністратор додає нових користувачів та налаштовує їхні ролі.
8. Резервне копіювання даних - адміністратор забезпечує безпеку даних і створює резервні копії.

Діаграма варіантів використання, опис компонентів діаграми:

- Клієнт - виконує дії, пов'язані із замовленням товарів та моніторингом їхнього статусу.
- Менеджер - взаємодіє з підсистемами обробки замовлень, управління запасами та логістики.
- Адміністратор - підтримує функціонування всієї системи.

Зв'язки:

Асоціації між учасниками та варіантами використання відображають доступність функцій. Узагальнення вказує на спільність певних варіантів (наприклад, "Обробка замовлення" залежить від "Оформлення замовлення").

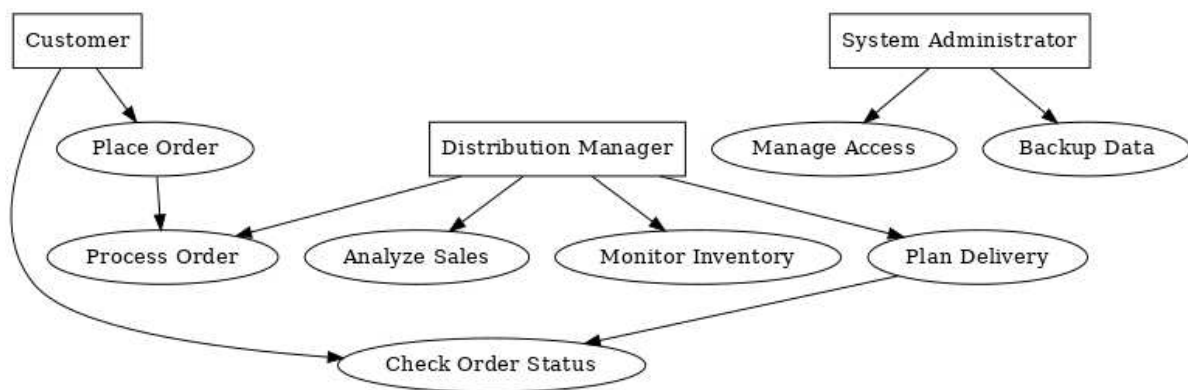


Рис.2.1 - Діаграма варіантів використання для інформаційної підсистеми дистриб'юторської сфери продажу

2.2. Абстрактне представлення структури даних

Концептуальна модель даних – це абстрактне представлення структури даних, яке відображає бізнес-правила та взаємозв'язки між різними сутностями в системі. Для дистриб'юторської фірми така модель має бути досить гнучкою, щоб охопити всі аспекти діяльності підприємства, від управління товарами до взаємодії з клієнтами та постачальниками рисунок 2.2.

1. Товар

- id_товару (первинний ключ)

- назва
- категорія
- виробник
- ціна за одиницю
- опис
- кількість на складі

2. Клієнт

- id_клієнта (первинний ключ)
- назва компанії
- контактна особа
- телефон
- email
- адреса
- тип клієнта (опт/роздріб)

3. Постачальник

- id_постачальника (первинний ключ)
- назва компанії
- контактна особа
- телефон
- email
- адреса

4. Замовлення

- id_замовлення (первинний ключ)
- дата замовлення
- клієнт (іноземний ключ на таблицю Клієнт)
- статус замовлення (нове, обробляється, відправлено, доставлено)
- загальна сума

5. Замовлення_деталі

- id_замовлення_деталі (первинний ключ)
- замовлення (іноземний ключ на таблицю Замовлення)
- товар (іноземний ключ на таблицю Товар)
- кількість

6. Склад

- id_складу (первинний ключ)
- адреса
- телефон

7. Працівник

- id_працівника (первинний ключ)
- ім'я
- прізвище
- посада
- телефон
- email
- Товар і замовлення_деталі - багато-до-багатьох (через таблицю

Замовлення_деталі). Один товар може бути в багатьох замовленнях, і одне замовлення може містити багато товарів.

- Клієнт і замовлення - один до багатьох. Один клієнт може зробити багато замовлень.

- Постачальник і товар - один до багатьох. Один постачальник може постачати багато товарів.

- Замовлення і замовлення_деталі - один до багатьох. Одне замовлення може містити багато деталей замовлення.

- Замовлення і склад - Багато-до-одного. Замовлення може бути відправлено з одного складу.

- Доставка - id_доставки, дата доставки, статус доставки, перевізник, номер накладної
- Платіж - id_платежу, дата платежу, сума, спосіб оплати
- Промоакції - id_промоакції, назва, період дії, знижка
- Категорії товарів - id_категорії, назва категорії
- Нормалізація - для забезпечення цілісності даних важливо дотримуватися правил нормалізації.
- Індеси - створення індесів на часто використовуваних полях (наприклад, id_товару, дата замовлення) може значно покращити швидкість виконання запитів.
- Гнучкість - концептуальна модель має бути достатньо гнучкою, щоб адаптуватися до змін бізнес-процесів.
- Деталізація - модель може бути деталізована залежно від специфічних потреб підприємства. Наприклад, можна додати сутності для відстеження повернення товарів, обліку залишків на складі тощо.

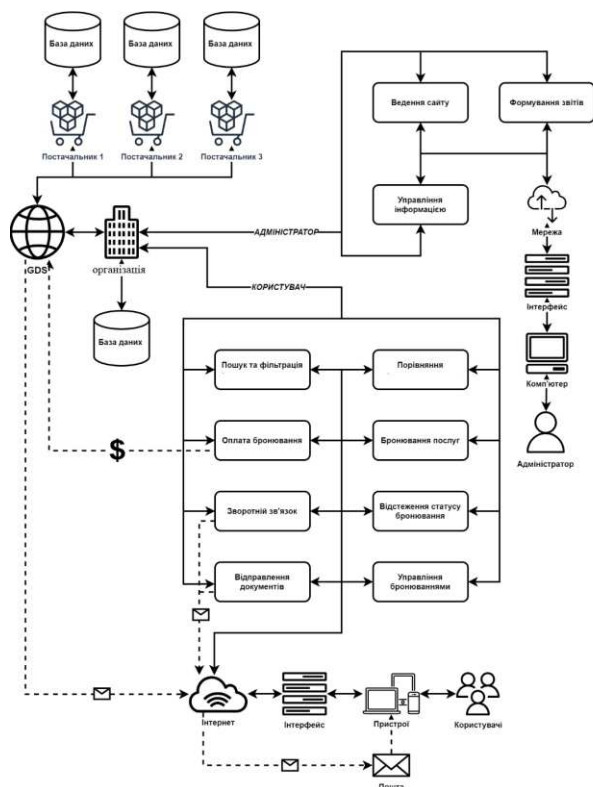


Рис. 2.2 - Концептуальна модель даних

2.3 Розробка бази даних дистриб'юторської фірми з продаж

Щоб створити ефективну базу даних для дистриб'юторської фірми, необхідно врахувати всі аспекти її діяльності, які ми описували раніше.

Логічна модель бази даних:

Логічна модель відображає концептуальну структуру даних без прив'язки до конкретної СУБД. Вона складається з сутностей, атрибутів та зв'язків між ними[5].

- Товар - id_товару, назва, категорія, ціна, кількість на складі, постачальник (іноземний ключ), опис.
 - Замовлення - id_замовлення, дата замовлення, клієнт (іноземний ключ), статус замовлення, загальна сума.
 - Клієнт - id_клієнта, ім'я, прізвище, адреса, телефон, email.
 - Постачальник - id_постачальника, назва компанії, контактна особа, контактний телефон, email.
 - Склад - id_складу, адреса, телефон.
 - Замовлення_деталі - id_замовлення_деталі, замовлення (іноземний ключ), товар (іноземний ключ), кількість.
 - Зв'язки між сутностями:
 - Замовлення пов'язаний з клієнтом (один клієнт може зробити багато замовлень).
 - Замовлення пов'язаний з замовлення_деталі (одне замовлення може містити багато товарів).
 - Замовлення_деталі пов'язаний з товаром (один товар може бути в багатьох замовленнях).
 - Товар пов'язаний з постачальником (один товар може постачати один постачальник).

2.3.1 Розробка логічної та фізичної моделі бази даних для дистриб'юторської фірми продаж на основі CRM

CRM (Customer Relationship Management) система для дистриб'юторської фірми має зберігати та обробляти інформацію про клієнтів, замовлення, товари, доставку та аналітику продажів. У моделі враховуються бізнес-процеси, як-от управління замовленнями, контроль товарних запасів, обробка продажів і моніторинг клієнтських взаємин

Основні сутності (Entities):

1. Клієнти (Customers)

- ID_Клієнта (Primary Key)
- Ім'я клієнта
- Контактна інформація (телефон, email, адреса)
- Тип клієнта (B2B/B2C)
- Статус клієнта (активний/неактивний)

2. Замовлення (Orders)

- ID_Замовлення (Primary Key)
- ID_Клієнта (Foreign Key → Customers)
- Дата замовлення
- Статус замовлення (нове, оброблено, доставлено)
- Загальна сума замовлення

3. Товари (Products)

- ID_Товару (Primary Key)
- Назва товару
- Опис товару
- Ціна
- Кількість на складі

4. Деталі замовлення (OrderDetails)

- ID_Деталі (Primary Key)

- ID_Замовлення (Foreign Key → Orders)
- ID_Товару (Foreign Key → Products)
- Кількість товару
- Загальна вартість за позицію

5. Доставка (Deliveries)

- ID_Доставки (Primary Key)
- ID_Замовлення (Foreign Key → Orders)
- Адреса доставки
- Дата доставки
- Статус доставки (в дорозі, доставлено, затримка)

6. Співробітники (Employees)

- ID_Співробітника (Primary Key)
- Ім'я співробітника
- Посада (менеджер, логіст, оператор)
- Контактна інформація

7. Аналітика продажів (SalesAnalytics)

- ID_Аналітики (Primary Key)
- ID_Товару (Foreign Key → Products)
- Загальна кількість проданих одиниць
- Загальний дохід
- Період аналітики (місяць, рік)

Зв'язки між сутностями:

- **Customers ↔ Orders** - один клієнт може мати багато замовлень (зв'язок "один до багатьох").

- **Orders ↔ OrderDetails** - одне замовлення може містити багато товарів (зв'язок "один до багатьох").

- **Products ↔ OrderDetails** - один товар може бути у багатьох замовленнях.

- **Orders ↔ Deliveries** - одне замовлення має одну доставку (зв'язок "один до одного").
- **Products ↔ SalesAnalytics** - один товар може мати кілька записів аналітики за різні періоди.

Логічну модель представлено на рисунку 2.3

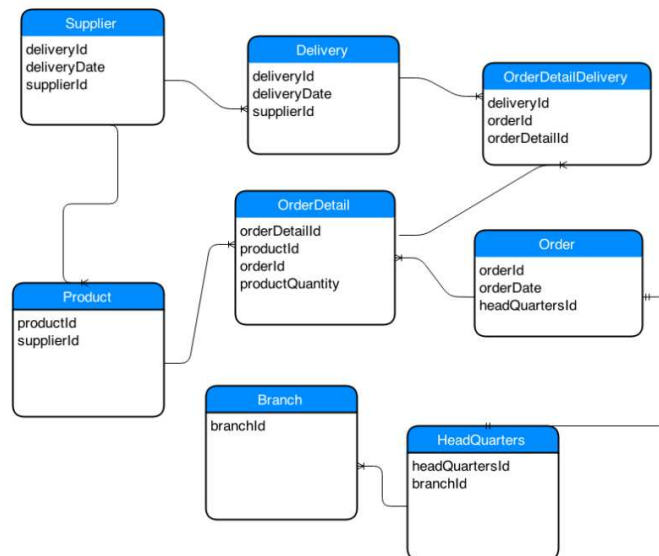


Рисунок 2.3 - Логічна модель БД

Фізична модель бази даних CRM для дистриб'юторської фірми

1. Таблиця Customers

Зберігає дані про клієнтів.

Поле	Тип даних	Опис	Ключ
CustomerID	INT (PK)	Унікальний ідентифікатор	PRIMARY
Name	VARCHAR(100)	Ім'я клієнта	
Email	VARCHAR(100)	Електронна пошта	
Phone	VARCHAR(15)	Номер телефону	
Address	VARCHAR(255)	Адреса клієнта	

2. Таблиця Orders

Зберігає дані про замовлення клієнтів.

Поле	Тип даних	Опис	Ключ
OrderID	INT (PK)	Унікальний ідентифікатор замовлення	PRIMARY
CustomerID	INT (FK)	Посилання на клієнта	FOREIGN

Поле	Тип даних	Опис	Ключ
OrderDate	DATE	Дата створення замовлення	
Status	VARCHAR(50)	Статус замовлення	
TotalAmount	DECIMAL(10,2)	Загальна сума замовлення	

3. Таблиця Products

Зберігає дані про товари.

Поле	Тип даних	Опис	Ключ
ProductID	INT (PK)	Унікальний ідентифікатор товару	PRIMARY
Name	VARCHAR(100)	Назва товару	
Description	TEXT	Опис товару	
Price	DECIMAL(10,2)	Ціна товару	
StockQuantity	INT	Кількість товару на складі	

4. Таблиця OrderDetails

Зберігає деталі замовлень (товари, які входять до замовлення).

Поле	Тип даних	Опис	Ключ
OrderDetailID	INT (PK)	Унікальний ідентифікатор деталі	PRIMARY
OrderID	INT (FK)	Посилання на замовлення	FOREIGN
ProductID	INT (FK)	Посилання на товар	FOREIGN
Quantity	INT	Кількість товарів у замовленні	
Subtotal	DECIMAL(10,2)	Проміжна сума (ціна * кількість)	

5. Таблиця Distributors

Зберігає дані про дистриб'юторів, які постачають товари.

Поле	Тип даних	Опис	Ключ
DistributorID	INT (PK)	Унікальний ідентифікатор	PRIMARY
Name	VARCHAR(100)	Назва дистриб'ютора	
ContactInfo	VARCHAR(255)	Контактна інформація	
Region	VARCHAR(100)	Регіон обслуговування	

Зв'язки між таблицями:

1. Orders.CustomerID → Customers.CustomerID (Зв'язок: один-до-багатьох).
2. OrderDetails.OrderID → Orders.OrderID (Зв'язок: один-до-багатьох).

3. OrderDetails.ProductID → Products.ProductID (Зв'язок: один-до-багатьох).
4. Products.DistributorID → Distributors.DistributorID (Зв'язок: один-до-багатьох).

Це логічна та фізична модель бази даних CRM для дистриб'юторської фірми. Дана структура дозволяє оптимально управляти клієнтами, замовленнями, доставкою, запасами та аналітикою продажів.

2.4 Діаграма послідовності для дистриб'юторської фірми на основі CRM

Діаграма послідовності в UML відображає взаємодію між об'єктами у часі для виконання певного процесу або сценарію. Для CRM-системи дистриб'юторської фірми ключовий процес — це обробка замовлення клієнта. Ось основний опис діаграми послідовності:

Основний сценарій це обробка замовлення клієнта

Учасники (Actors/Objects):

1. Клієнт — ініціює процес створення замовлення.
2. CRM-система — центральна система, яка обробляє запит.
3. Менеджер продажів — перевіряє та підтверджує замовлення.
4. Склад — відповідає за перевірку наявності товару.
5. Служба доставки — організовує доставку товару клієнту.

Опис кроків послідовності:

1. Клієнт створює замовлення через інтерфейс CRM.
2. CRM-система приймає запит на замовлення та зберігає його в базі даних.
3. CRM-система передає інформацію менеджеру продажів для перевірки.
4. Менеджер продажів перевіряє замовлення та підтверджує його.

5. CRM-система відправляє запит на перевірку наявності товару на склад.
6. Склад відповідає результатом перевірки:
 - Якщо товар є, підтверджується наявність.
 - Якщо товару немає, замовлення відхиляється.
7. Після підтвердження наявності CRM передає замовлення до служби доставки.
8. Служба доставки планує доставку товару та оновлює статус замовлення.
9. CRM-система надсилає клієнту сповіщення про підтвердження та доставку товару.

Діаграма послідовності, рисунок 2.4, відображає взаємодію між об'єктами за допомогою горизонтальних ліній (учасники) та вертикальних ліній часу (послідовність дій).

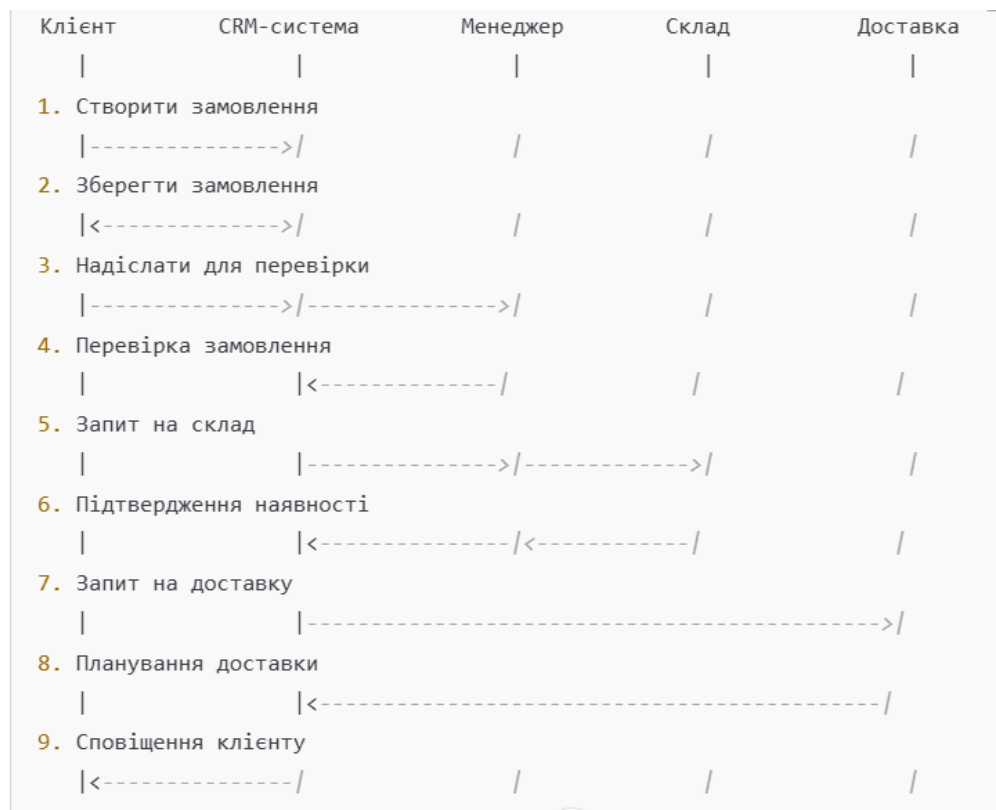


Рис. 2.4 - Діаграма послідовності

Основні переваги такої діаграми:

1. Наглядність процесу – це кожен етап обробки замовлення та взаємодія учасників чітко структуровані.
2. Визначення відповідальності – повністю зрозуміло, хто виконує кожну дію (клієнт, CRM-система, менеджер тощо).
3. Оптимізація процесів – яка дозволяє виявити можливі затримки або дублювання дій.

2.5 Математичне забезпечення розробки

Створення ефективної системи прогнозування в дистриб'юторській сфері на основі CRM вимагає комбінації бізнес-знань, статистичних методів та інструментів машинного навчання. Мета такого прогнозування – передбачити майбутні продажі, потреби клієнтів та оптимізувати процеси управління запасами.

Ключові елементи математичного забезпечення

1. Збір та підготовка даних:
 - Ідентифікація ключових показників: Визначення релевантних даних з CRM-системи (історія продажів, інформація про клієнтів, сезонність, маркетингові кампанії тощо).
 - Очищення даних: Видалення дублікатів, заповнення пропусків, корекція аномалій.
 - Трансформація даних: Нормалізація, стандартизація, створення нових змінних (наприклад, категоризація клієнтів за рівнем лояльності).
2. Вибір моделі прогнозування:
 - Методи часових рядів: ARIMA, SARIMA, експоненціальне згладжування для прогнозування продажів у часі.

- Регресійний аналіз: Для встановлення залежності між продажами та іншими факторами (наприклад, ціною, маркетинговими кампаніями).

- Методи машинного навчання:

- Древа рішень: Для класифікації клієнтів за рівнем лояльності або сегментації ринку.

- Рандомні ліси: Для підвищення точності прогнозування за рахунок ансамблю дерев рішень.

- Нейронні мережі: Для складних нелінійних залежностей та великих обсягів даних.

3. Оцінка точності моделей:

- Метрики точності: MAE (Mean Absolute Error), RMSE (Root Mean Squared Error), MAPE (Mean Absolute Percentage Error) для оцінки точності прогнозів.

- Кросс-валідація: Для перевірки узагальненої здатності моделі.

4. Вибір оптимальної моделі:

- Порівняння моделей за різними метриками точності.

- Вибір моделі, яка найкраще відповідає бізнес-завданням та даним.

Приклади математичних моделей для дистриб'юторської сфери

- Прогнозування попиту на товар:

- Модель ARIMA для прогнозування сезонних коливань попиту.

- Регресійний аналіз для виявлення залежності попиту від ціни, рекламних кампаній та інших факторів.

- Сегментація клієнтів:

- Кластерний аналіз для розподілу клієнтів на групи за схожими характеристиками (наприклад, RFM-аналіз).

- Древа рішень для класифікації клієнтів за рівнем лояльності.

- Оптимізація запасів:

- Моделі управління запасами (наприклад, модель новизни) для визначення оптимального рівня запасів.

Інструменти для реалізації

- Мови програмування: Python (Pandas, NumPy, Scikit-learn, TensorFlow), R.
- Середовища розробки: Jupyter Notebook, RStudio.
- Бібліотеки машинного навчання: Scikit-learn, TensorFlow, Keras.
- Системи баз даних: PostgreSQL, MySQL.
- Платформи аналізу даних: Tableau, Power BI.

Виклики та рішення

- Якість даних: Необхідність очищення та підготовки даних перед побудовою моделей.
- Вибір моделі: Велика кількість моделей, вибір залежить від конкретної задачі та даних.
- Інтерпретація результатів: Необхідність розуміння, чому модель приймає певні рішення.
- Динамічність ринку: Постійна адаптація моделей до зміни ринкових умов.

2.5.1 Побудова моделі прогнозування продажів на основі історичних даних

Побудова моделі прогнозування продажів на основі історичних даних є однією з ключових задач в аналізі даних та управлінні бізнесом. Це дозволяє компаніям приймати більш обґрунтовані рішення щодо виробництва, закупівель та маркетингу.

Етапи побудови моделі

1. Збір та підготовка даних:

- Ідентифікація релевантних даних: Виберіть дані про історичні продажі, ціни, маркетингові кампанії, сезонність та інші фактори, які можуть впливати на обсяги продажів.

- Очищення даних: Видаліть дублікати, заповніть пропущені значення, перевірте наявність аномалій.

- Трансформація даних: Нормалізуйте дані, створіть нові змінні (наприклад, логарифм продажів, сезонні індекси).

2. Вибір моделі прогнозування:

- Методи часових рядів:

- ARIMA - авторегресивна умовна гетероскедастична модель, яка враховує автокореляцію та сезонність.

- SARIMA - сезонна ARIMA для даних із сезонними компонентами.

- Експоненціальне згладжування це прості та подвійні методи для згладжування даних та прогнозування.

Регресійний аналіз:

- Лінійна регресія використовується для встановлення лінійної залежності між залежною змінною (продажі) та незалежними змінними (ціна, маркетингові витрати тощо).

- Нелінійна регресія використовується для більш складних залежностей.

Методи машинного навчання:

- Древа рішень застосовують для класифікації та регресії.

- Random Forest застосовують ансамбль дерев рішень для підвищення точності.

- Нейронні мережі використовуються при складних нелінійних залежностях.

3. Навчання моделі:

- Розбиття даних розділіть дані на навчальну та тестову вибірки.

- Навчання моделі - навчіть модель на навчальній вибірці.
 - Оцінка моделі - оцініть точність моделі на тестовій вибірці за допомогою метрик (MAE, RMSE, MAPE).
4. Вибір оптимальної моделі:
- Порівняйте різні моделі за метриками точності.
 - Виберіть модель, яка найкраще відповідає вашим бізнес-завданням.
5. Прогнозування:
- Використовуйте обрану модель для прогнозування майбутніх значень.
 - Оцініть довірчі інтервали для прогнозів.

Інструменти для побудови моделі:

- Мови програмування: Python (Pandas, NumPy, Scikit-learn, Statsmodels), R.
- Середовища розробки: Jupyter Notebook, RStudio.
- Платформи аналізу даних: Tableau, Power BI.

До важлиих моментів слід віднести:

- Якість даних, від якості даних залежить точність прогнозу.
- Вибір моделі, вибір моделі залежить від характеру даних, сезонності, трендів та інших факторів.
- Інтерпретація результатів - необхідно розуміти, що прогноз - це ймовірнісне значення, а не точна точка.
- Регулярна переоцінка моделі тобто **модель** необхідно періодично переоцінювати та оновлювати.

Додаткові можливості:

- Включення зовнішніх факторів можна додати до моделі зовнішні фактори, такі як маркетингові кампанії, економічні показники тощо.
- Прогнозування на рівні окремих товарів або клієнтів.

- Використання методів машинного навчання для більш складних задач.

Поглиблення теми:

- Аналіз часових рядів **це** вивчення сезонності, трендів, циклів.
- Методи машинного навчання **це** дерева рішень, випадкові ліси, нейронні мережі.
- Оцінка точності моделей **це** метрики MAE, RMSE, MAPE, крос-валідація.

Створити модель, яка дозволить передбачити майбутні обсяги продажів на основі історичних даних. Це допоможе компаніям приймати більш обґрунтовані рішення щодо виробництва, закупівель та маркетингу.

Етапи побудови моделі:

1. Збір та підготовка даних:

- Ідентифікація релевантних даних значить обираємо дані про історичні продажі, ціни, маркетингові кампанії, сезонність та інші фактори, які можуть впливати на обсяги продажів.
- Очищення даних: Видаляємо дублікати, заповнюємо пропуски, нормалізуємо дані.
- Формування часового ряду: Перетворюємо дані у часовий ряд, де значення продажів відповідають певним моментам часу.

2. Вибір моделі:

- Методи часових рядів:
 - ARIMA (Авторегресивна умовна гетероскедастична

модель):

- $y_t = c + \phi_1 y_{t-1} + \dots + \phi_p y_{t-p} + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q} + \epsilon_t$
- де:
 - y_t - значення ряду в момент часу t
 - c - константа
 - ϕ_i - коефіцієнти авторегресії
 - θ_i - коефіцієнти ковзного середнього
 - ϵ_t - білий шум
- SARIMA (Сезонна ARIMA): Розширення ARIMA для сезонних даних.
- Експоненціальне згладжування:
 - $S_t = \alpha y_t + (1 - \alpha) S_{t-1}$
 - де:
 - S_t - згладжене значення в момент часу t
 - α - коефіцієнт згладжування
- Регресійний аналіз:
 - $y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p + \epsilon$
 - де:
 - y - залежна змінна (продажі)
 - x_i - незалежні змінні (ціна, маркетингові витрати тощо)
 - β_i - коефіцієнти регресії
 - ϵ - помилка моделі

- **Методи машинного навчання:**
 - **Дерева рішень, випадкові ліси, нейронні мережі:** Для більш складних залежностей і великих обсягів даних.

3. Навчання моделі:

- **Розбиття даних:** Розділяємо дані на навчальну та тестову вибірки.
- **Навчання моделі:** Навчаємо модель на навчальній вибірці.

4. Оцінка моделі:

Оцінка точності моделі: Оцінюємо точність моделі на тестовій вибірці за допомогою метрик: MAE (середня абсолютна похибка), RMSE (середньоквадратична похибка), MAPE (середня абсолютна відносна похибка).

1. Оцінка моделі:

– Оцінка точності моделі - оцінюємо точність моделі на тестовій вибірці за допомогою метрик: MAE (середня абсолютна похибка), RMSE (середньоквадратична похибка), MAPE (середня абсолютна відносна похибка).

2. Прогнозування:

– Використання моделі - використовуємо навчену модель для прогнозування майбутніх значень.

– Оцінка довірчих інтервалів - оцінюємо довірчі інтервали для прогнозів.

Вибір моделі:

- **Характер даних** - наявність трендів, сезонності, циклічності.
- **Цілі прогнозування** - короткостроковий чи довгостроковий прогноз, точність прогнозу.
- **Обчислювальні ресурси.**

Додаткові обмеження:

- Включення зовнішніх факторів тобто можна включити зовнішні фактори, такі як економічні показники, політичні події.
- Інтерпретація результатів означає що важливо розуміти, що прогноз - це ймовірнісне значення, а не точна точка.
- Регулярна переоцінка моделі тобто модель необхідно періодично переоцінювати і оновлювати по мережі поступлення нових даних.

Висновки до розділу 2

Математичне забезпечення для прогнозування в дистриб'юторській сфері є потужним інструментом для прийняття обґрунтованих бізнес-рішень. Використання сучасних методів машинного навчання дозволяє підвищити точність прогнозів та оптимізувати процеси управління.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДСИСТЕМИ ДИСТРИБ'ЮТОРСЬКОЇ ФІРМИ ПРОДАЖ НА ОСНОВІ CRM

3.1 Розгортання системи

Діаграма розгортання (Deployment Diagram) для дистриб'юторської фірми на основі CRM

Діаграма розгортання в UML використовується для відображення фізичної архітектури системи, зокрема компонентів програмного забезпечення та їхнього розміщення на апаратних вузлах (сервери, клієнтські пристрої тощо). Для CRM-системи дистриб'юторської фірми основні елементи архітектури включають сервери, бази даних, клієнтські пристрої та мережеву інфраструктуру.

Основні компоненти системи:

1. Сервер додатків (Application Server):
 - Обробляє бізнес-логіку CRM-системи.
 - Підключається до бази даних та виконує запити.
2. Сервер бази даних (Database Server):
 - Зберігає інформацію про клієнтів, замовлення, товари, доставку та інші дані CRM.
3. Клієнтські пристрої (Client Devices):
 - Пристрої менеджерів продажів, клієнтів та адміністраторів, які взаємодіють із CRM через веб-додаток або мобільний застосунок.
4. Мережевий шлюз (Network Gateway):
 - Відповідає за передачу даних між клієнтами та серверами через інтернет або внутрішню мережу.
5. Хмарне середовище (Cloud Services):
 - Використовується для резервного копіювання даних та масштабування системи.

Архітектура діаграми розгортання

1. Вузли (Nodes):

- Application Server:
 - CRM Web Application
 - API Server
- Database Server:
 - MySQL/PostgreSQL Database
- Client Devices:
 - Менеджери, адміністратори та клієнти (веб-браузер, мобільний додаток).

- Cloud Node:
 - Backup Service
 - Reporting Service
- Network Gateway (Інтернет/Мережевий вузол):
 - Виконує маршрутизацію трафіку та забезпечує безпеку з'єднань.

Зв'язки між вузлами (Connections):

1. Клієнтські пристрої взаємодіють із Application Server через HTTP/HTTPS.
2. Application Server підключається до Database Server через SQL-запити.
3. Application Server надсилає резервні копії даних у Cloud Node.
4. Network Gateway забезпечує передачу даних між клієнтами та серверами.

Опис діаграми розгортання:

1. Клієнтські пристрої:
 - Веб-браузер – надає доступ до веб-версії CRM.
 - Мобільний застосунок -надає доступ до CRM на смартфонах менеджерів та клієнтів.
2. Сервер додатків:
 - CRM веб-додаток - обробляє HTTP-запити клієнтів.

- API-сервер - виконує бізнес-логіку та обробляє API-запити.
- 3. Сервер бази даних:
 - Центральне сховище даних для клієнтів, замовлень, товарів та аналітики.
- 4. Хмарний вузол:
 - Резервне копіювання - регулярно зберігає дані з бази даних.
 - Аналітика та звітність - генерує звіти на основі даних із CRM.
- 5. Мережевий вузол:
 - Забезпечує передачу даних між усіма вузлами системи.

Графічне представлення діаграми

У графічному вигляді діаграма розгортання буде містити вузли (Nodes), які взаємодіють між собою стрілками, що позначають зв'язки (наприклад, HTTP, SQL або резервне копіювання даних).

Основні вузли діаграми:

1. Client Device (Web/Mobile):
 - Підключається до Application Server.
2. Application Server:
 - Взаємодіє з Database Server.
 - Відправляє резервні копії до Cloud Node.
3. Database Server:
 - Зберігає всі дані CRM-системи.
4. Cloud Node:
 - Зберігає резервні копії даних.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНІКО ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ

4.1 Загальна характеристика проєкту

Дослідження та впровадження прогностових методів управління для дистриб'юторської фірми на основі CRM-системи є стратегічно важливим проєктом. Розробка спрямована на оптимізацію управлінських рішень, прогнозування обсягів продажів, раціоналізацію управління запасами та підвищення ефективності дистриб'юторських процесів. У результаті очікується зниження операційних витрат та підвищення прибутковості компанії.

4.2 Основні технічні аспекти проєкту

Розробка включає:

Впровадження CRM-системи як основної платформи для збору, обробки та аналізу даних.

Інтеграцію прогностових методів для аналізу продажів, попиту та управління запасами.

Розробку математичних моделей для прогнозування поведінки клієнтів та обсягів продажу на основі зібраних даних.

Автоматизацію звітності та процесів прийняття рішень на основі аналітичних прогнозів.

Для реалізації проєкту будуть використані наступні технології:

Мови програмування: Python (для побудови аналітичних моделей та інтерпретації результатів);

Бази даних: MySQL/PostgreSQL;

Інструменти візуалізації: Power BI, Tableau;

CRM-система: Microsoft Dynamics, Salesforce або інші системи з можливістю інтеграції.

4.3 Економічна доцільність розробки

Економічна доцільність впровадження прогностичних методів у CRM-систему базується на потенційних вигодах для дистрибуторської компанії. Основні фактори економічної ефективності включають:

Збільшення обсягів продажів

За рахунок точних прогнозів попиту та поведінки клієнтів компанія зможе пропонувати товари в необхідний момент, що збільшить кількість успішних угод.

Оптимізація управління запасами Зменшення надлишкових запасів та уникнення дефіциту продукції дозволить мінімізувати витрати на утримання складу та підвищити обіговість товарів.

Зниження витрат на операційне управління Автоматизація процесів та використання аналітичних інструментів зменшить трудовитрати на обробку даних, звітність та прийняття рішень.

Підвищення лояльності клієнтів Завдяки аналізу даних CRM та точному прогнозуванню потреб клієнтів покращиться обслуговування, що підвищить задоволеність клієнтів і їх лояльність до компанії.

4.4 Розрахунок економічного ефекту

Для оцінки ефективності розробки використовуються наступні показники:

1. Прямі витрати на впровадження

Стаття витрат	Сума, т. грн
Ліцензія CRM-системи	1000,000
Розробка прогностичних моделей	800,000
Інтеграція та налаштування системи	600,000
Навчання персоналу	200,000

Стаття витрат	Сума, т. грн
Загальні витрати	260,000

Очікувані вигоди

Збільшення продажів на 10-15% протягом першого року після впровадження.

Зменшення витрат на утримання надлишкових запасів на 20-25%.

Скорочення операційних витрат на управління на 15%.

Розрахунок періоду окупності
За прогнозами, збільшення прибутку та зниження витрат дозволять окупити проєкт протягом 1-1,5 року.

4.5 Висновок

Запропонована розробка прогнозних методів управління на основі CRM-системи є технічно та економічно доцільною для дистриб'юторської фірми. Впровадження проєкту дозволить:

- підвищити ефективність управління бізнес-процесами;
- знизити витрати на операційне управління та управління запасами;
- покращити прогнозування попиту та збільшити обсяги продажів.

Таким чином, проєкт забезпечує не лише оптимізацію ресурсів підприємства, але й створює умови для його сталого розвитку в умовах сучасного конкурентного середовища.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Загальні положення з охорони праці

Охорона праці є важливою складовою організації діяльності дистриб'юторської фірми, яка впроваджує прогнозні методи продажів на основі CRM-системи. Основними завданнями охорони праці є створення безпечних умов роботи, мінімізація професійних ризиків, а також забезпечення здоров'я і працездатності співробітників.

У рамках даного дослідження розглядається охорона праці в офісному середовищі, де відбувається впровадження та використання CRM-системи для управління продажами та прогнозуванням показників.

5.2 Аналіз умов праці

Основним місцем роботи для фахівців є офісні приміщення, де здійснюється робота за комп'ютером. Вплив несприятливих факторів може призвести до погіршення здоров'я, зниження продуктивності праці, а також розвитку професійних захворювань. До основних шкідливих та небезпечних чинників у офісному середовищі належать:

- тривала робота за комп'ютером, що спричиняє навантаження на зір та опорно-руховий апарат;
- нераціональне освітлення робочого місця;
- недостатня вентиляція приміщення;
- електромагнітне випромінювання від комп'ютерного обладнання;
- психологічні навантаження, спричинені високим обсягом роботи та стресовими ситуаціями.

5.3 Заходи щодо забезпечення охорони праці

Для створення безпечних і комфортних умов роботи співробітників, які працюють з CRM-системою та виконують аналітичні завдання, необхідно впровадити наступні заходи:

- Організація робочого місця
- Робочі місця повинні відповідати Державним санітарним нормам і правилам щодо організації роботи з персональними електронно-обчислювальними машинами (ДсанПіН 3.3.2.007-98).
- Площа робочого місця на одного співробітника має бути не менше 6 м².
- Робочі столи повинні мати достатній простір для розміщення технічного обладнання та відповідати ергономічним вимогам.
- Висота стільця та монітора повинна регулюватися для запобігання перенавантаженню опорно-рухового апарату.
- Забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату
- Температура в приміщенні повинна підтримуватись на рівні 18-22°C.
- Відносна вологість повітря — 40-60%.
- Регулярне провітрювання приміщення та використання кондиціонерів з системами фільтрації повітря.
- Раціональне освітлення робочих місць
- Використання комбінованого освітлення (природного та штучного).
- Рівень освітленості на робочих місцях має становити не менше 300-500 лк.
- Для зниження навантаження на зір необхідно використовувати монітори з мінімальною кількістю мерехтінь та встановлювати антивідблискові фільтри.
- Організація режиму праці та відпочинку
- Для запобігання перевтомі під час роботи за комп'ютером слід дотримуватися правил гігієни праці:
 - 5-10-хвилинні перерви кожні 45-60 хвилин роботи за комп'ютером.

- Виконання вправ для очей, шиї та спини під час перерв.
- Запровадження регулярних медичних оглядів для співробітників, які працюють з ПК.
- Безпека роботи з обладнанням
- Використання сертифікованого комп'ютерного обладнання, що відповідає стандартам електробезпеки.
- Наявність справних засобів заземлення для оргтехніки.
- Контроль електромагнітного випромінювання на робочих місцях відповідно до ГОСТ 12.1.006-84.
- Психологічне розвантаження працівників
- Проведення тренінгів для зниження стресу та підвищення мотивації.
- Створення комфортної атмосфери в колективі.
- Наявність зон для відпочинку та короткострокових перерв.

5.4 Протипожежна безпека

- Для забезпечення протипожежної безпеки необхідно дотримуватися таких вимог:
 - Приміщення повинні бути обладнані системами пожежної сигналізації та первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники).
 - Співробітники повинні пройти інструктаж з протипожежної безпеки відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014).
 - Проводити регулярні перевірки справності електричних мереж та обладнання.

5.5 Оцінка ризиків та заходи щодо їх мінімізації

Проведення оцінки ризиків вказує на потенційні загрози для працівників офісу, зокрема:

- Перевтома через роботу за комп'ютером — впровадження режиму перерв та фізичних вправ.
- Проблеми з зором — використання моніторів з фільтрацією випромінювання, налаштування яскравості екрану.
- Мікроклімат приміщення — підтримка температури та вологості в межах норм.
- Пожежна небезпека — контроль за електрообладнанням та проведення навчань.

5.6 Висновки до розділу 5

Запровадження заходів з охорони праці під час реалізації прогностичних методів управління в дистрибуторській сфері продажу на основі CRM-системи забезпечить:

- створення безпечних та комфортних умов праці для персоналу;
- підвищення продуктивності праці за рахунок дотримання гігієнічних норм та ергономіки робочого місця;
- мінімізацію професійних ризиків та покращення здоров'я співробітників;
- дотримання нормативних вимог щодо охорони праці та протипожежної безпеки.

Таким чином, реалізація зазначених заходів сприяє підвищенню ефективності роботи колективу та загальної продуктивності компанії.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Загальні положення

Сучасний розвиток технологій та впровадження цифрових рішень, таких як CRM-системи для прогнозування дистриб'юторських продажів, значно впливають на навколишнє середовище. Основними завданнями у сфері охорони довкілля є зменшення негативного впливу на екологію за рахунок впровадження енергоефективних рішень, оптимізації ресурсів та цифровізації процесів, що зменшують потребу у паперових документах та знижують шкідливі викиди.

Дистриб'юторські фірми, працюючи у сфері логістики та продажів, часто спричиняють навантаження на навколишнє середовище через енергоспоживання, транспортні перевезення та управління ресурсами. Впровадження CRM-системи разом із прогнозовими методами допомагає раціонально використовувати ресурси та сприяти зменшенню впливу на екологію.

6.2 Основні екологічні проблеми дистриб'юторської діяльності

У контексті дистриб'юторської фірми виділяються такі екологічні проблеми:

1. Надмірне використання природних ресурсів

- Витрати паперу та канцелярських ресурсів для ведення документації.
- Високе енергоспоживання при управлінні логістикою та офісною роботою.

2. Викиди шкідливих речовин

- Забруднення повітря через транспортну діяльність (логістика, доставка товарів).
- Шкідливі викиди від утилізації старої комп'ютерної техніки та електронного обладнання.

3. Нераціональне поводження з відходами

- Генерація відходів у процесі дистрибуції (упаковка, матеріали).
- Низький рівень переробки вторинної сировини.

4. Енергетичні втрати

- Високе енергоспоживання офісних приміщень через неефективні системи опалення, освітлення та кондиціонування.

6.3 Заходи щодо зменшення впливу на навколишнє середовище

Впровадження CRM-системи та прогностичних методів в дистриб'юторській фірмі сприяє оптимізації бізнес-процесів і зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище. Основні заходи включають:

1. Цифровізація документообігу

- Перехід на електронний документообіг за допомогою CRM-системи дозволяє зменшити використання паперу.
- Використання хмарних сервісів для зберігання та обробки даних.
- Можливе скорочення використання канцелярських товарів до 80%, що знижує вирубку лісів та навантаження на довкілля.

2. Енергоефективність офісу

- Використання енергоощадного обладнання (серверів, моніторів, систем освітлення класу LED).
- Оптимізація режиму роботи комп'ютерної техніки (автоматичне відключення під час простою).
- Встановлення систем енергоменеджменту для контролю енергоспоживання.

3. Оптимізація логістики та транспорту

- Застосування прогностичних методів для ефективного планування маршрутів доставки.

- Використання транспорту з низьким рівнем викидів (електротранспорт, гібридні автомобілі).

- Скорочення непотрібних перевезень завдяки точному прогнозуванню попиту.

4. Управління відходами

- Сортуння та утилізація офісних відходів, включно з електронними відходами (застаріле обладнання, кабелі, картриджі).

- Перехід на багаторазову та екологічну упаковку товарів у дистриб'юторській діяльності.

5. Впровадження "зелених" технологій

- Використання хмарних технологій замість фізичних серверів, що зменшує енергоспоживання та вуглецевий слід.

- Впровадження систем моніторингу екологічних показників компанії.

6.4 Оцінка екологічної ефективності

Очікувані результати від впровадження екологічних заходів:

1. Скорочення витрат на папір на 70-80% завдяки переходу на електронний документообіг.

2. Зниження енергоспоживання офісних приміщень на 20-25% через впровадження енергоефективних технологій.

3. Зменшення викидів CO₂ на 15-20% завдяки оптимізації маршрутів логістики та використанню екологічного транспорту.

4. Скорочення кількості відходів через переробку вторинної сировини та раціональне поводження з електронним обладнанням.

6.5 Висновки до розділу 6

Впровадження CRM-системи та прогнозних методів управління в дистриб'юторській сфері продажу має не лише економічний ефект, але й

позитивно впливає на навколишнє середовище. Основні досягнення включають:

- зменшення використання природних ресурсів завдяки цифровізації документообігу;
- підвищення енергоефективності офісної діяльності;
- оптимізацію логістичних процесів для зниження шкідливих викидів;
- запровадження систем переробки відходів та екологічно чистих технологій.

Таким чином, реалізація екологічних заходів сприяє сталому розвитку дистриб'юторської компанії, мінімізації впливу на довкілля та підвищенню її соціальної відповідальності.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі на тему «**Прогнозові методи управління в дистриб'юторській сфері продаж**» було проведено ґрунтовне дослідження актуальних методів прогнозування та впровадження ефективних механізмів управління продажами у діяльності дистриб'юторських компаній. Основні результати роботи можна підсумувати наступним чином:

1. **Актуальність дослідження.** У роботі обґрунтовано важливість впровадження сучасних методів прогнозування в управлінні продажами для дистриб'юторських фірм. Використання прогнозових моделей дозволяє підвищити точність планування обсягів продажів, оптимізувати логістичні процеси, мінімізувати витрати та підвищити задоволеність клієнтів.

2. **Аналіз існуючих підходів.** Було проведено аналіз сучасних підходів до прогнозування продажів у дистриб'юторській сфері. Виділено такі основні методи: статистичні методи, машинне навчання, регресійний аналіз, методи часових рядів та комбіновані підходи. На основі порівняльного аналізу визначено, що вибір відповідної методики залежить від специфіки бізнес-процесів фірми, наявності історичних даних та вимог до точності прогнозування.

3. **Розробка інформаційної системи.** В рамках дослідження було запропоновано концепцію інформаційної системи для прогнозування та управління продажами на основі **CRM-системи**. Інформаційна система включає наступні функціональні можливості:

- Управління клієнтською базою.
- Формування та прогнозування замовлень.
- Генерація аналітичних звітів для стратегічного планування.
- Автоматизація комунікацій із клієнтами.

4. **Проектування моделі бази даних.** Було розроблено логічну та фізичну моделі бази даних, що дозволяють забезпечити надійне зберігання, швидку обробку та аналіз даних про клієнтів, замовлення та результати продажів.

5. **Економічне обґрунтування.** У розділі техніко-економічного обґрунтування було підтверджено економічну доцільність впровадження прогностових методів управління продажами у дистриб'юторській сфері. Очікується підвищення точності прогнозів на **15-20%**, що дозволить оптимізувати складські запаси, скоротити витрати та збільшити рентабельність компанії.

6. **Охорона праці та навколишнього середовища.** Під час роботи було розглянуто питання безпеки робочих місць, а також вплив впровадження інформаційної системи на навколишнє середовище. Використання електронної документації дозволить зменшити паперовий документообіг, що позитивно вплине на екологічну ситуацію.

7. **Інноваційність розробки.** Запропонована система є інноваційною завдяки інтеграції сучасних методів прогнозування продажів та автоматизації бізнес-процесів на основі CRM-технологій.

Таким чином, виконана робота демонструє, що впровадження прогностових методів управління у дистриб'юторській сфері продаж забезпечує суттєве підвищення ефективності діяльності підприємства. Результати дослідження можуть бути використані як основа для подальшої оптимізації бізнес-процесів та цифрової трансформації дистриб'юторських компаній.

Основні наукові та практичні результати роботи підтверджують досягнення поставленої мети та розв'язання сформульованих завдань дослідження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки щодо розробки та оформлення магістерської атестаційної роботи за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки (освітня програма «Інформаційні управляючі системи та технології» магістр / Упоряд.: Петров К.Е., Левикін В.М., Чалий С.Ф., Євланов М.В., Саєнко В.І., Міхнов Д.К., Міхнова А.В., Чала О.В. – Харків: ХНУРЕ, 2019. – 24 с.

2. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання. [Чинний від 2015-06-22]. Вид. офіц. Київ, 2016. 31 с.

3. Галкін Г. Методи визначення економічного ефекту від ІТ проекту. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iemag.ua/masterclass/detail.php?ID=15720>.

4. Інформаційний портал CRM [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.crm.com.ua.

5. Центр вибору технологій та постачальників TADVISER [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.tadviser.ua>.

6. Ядиков С. Ефективність інформаційних систем: докопатися до істини [Електронний ресурс]. - Режим доступу: http://vetriks.ua/info/49-info_31.html

7. Ютла Д., Крейг Дж. і Бодорік П. Увімкнення та вимірювання готовності електронного керування відносинами з клієнтами. Матеріали 34-ї щорічної Гавайської міжнародної конференції з системних наук, Біг-Айленд (Гаваї), Трек організаційних систем і технологій, 1-10. ІЕЕ Computer Society Press.

8. Стамуліс Д., Канелліс П. і Мартакос Д. Підхід і модель для оцінки бізнес-цінності каналів розповсюдження електронного банкінгу: оцінка як комунікація. Міжнародний журнал управління інформацією, 22, 247–261.

9. Морган Н.А., Кларк Б.Х. і Гунер Р. Продуктивність маркетингу, маркетинговий аудит та системи оцінки ефективності маркетингу: інтеграція кількох точок зору. Журнал бізнес-досліджень, 55, 363–375.

10. Каплан Р. і Нортон Д. Збалансована система показників—вимірює ефективність. Harvard Business Review, січень—лютий, 71–79.

11. Каплан Р. і Нортон Д. Використання збалансованої системи показників як системи стратегічного управління. Harvard Business Review, січень—лютий, 75–85.

12. Гремберген, В.В., і Амелінкс, І. Вимірювання та керування проектами електронного бізнесу за допомогою збалансованої системи показників. Матеріали 35-ї Гавайської міжнародної конференції з системних наук, Біг-Айленд (Гаваї), Трек організаційних систем і технологій, 1-9. IEEE Computer Society Press.

13. Мартінсонс, М., Девісон, Р., і Це, Д. Збалансована система показників: основа стратегічного управління інформаційними системами. Системи підтримки прийняття рішень, 25, 71–88.

14. Ферчайлд, А.М. Показники управління знаннями за допомогою метоології збалансованої системи показників. Матеріали 35-ї Гавайської міжнародної конференції з системних наук, Біг-Айленд (Гаваї), Трек організаційних систем і технологій, 1-8. IEEE Computer Society Press

15. Мюлхерн, Ф. Дж. Аналіз прибутковості клієнтів: вимірювання, концентрація та напрямки дослідження. Журнал інтерактивного маркетингу, 13, 25–40.

16. Байон Т., Гутше Дж. і Бауер Х. Маркетинг клієнтського капіталу: торкаючись нематеріального. European Management Journal, 20, 213 - 222.

17. Парасураман А., Цейтамль В. А. і Беррі Л. SERVQUAL: шкала з кількома елементами для вимірювання сприйняття клієнтами якості обслуговування. Журнал роздрібної торгівлі, 64, 12–37

ДОДАТОК А. - ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ

А.1 Загальні відомості

Назва роботи: «Прогнозові методи управління в дистриб'юторській сфері продаж на основі CRM».

Замовник: Дистриб'юторська фірма (умовна компанія «ТОВ Дистриб'ютор Плюс»), що здійснює продаж продукції через мережу постачальників і потребує впровадження системи прогнозування продажів для підвищення ефективності управління та оптимізації ресурсів.

Розробник: Автор магістерської роботи, студент спеціальності 124 «Системний аналіз», Грабовський В.О.

Мета розробки: Автоматизація процесів прогнозування продажів і взаємодії з клієнтами дистриб'юторської фірми на основі CRM-системи для підвищення ефективності управління збутовою діяльністю.

А.2 Призначення розробки

Інформаційна система призначена для:

- Збір, збереження та обробка даних про клієнтів, продажі та логістику.
- Використання прогнозових методів для оцінки попиту та планування обсягів продажів.
- Підвищення ефективності управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM).
- Аналіз результатів продажів і формування звітності для прийняття управлінських рішень.

А.3 Функціональні вимоги

Система повинна забезпечувати такі функціональні можливості:

1. Управління даними клієнтів

- Додавання, редагування та збереження інформації про клієнтів.
- Ведення історії замовлень та контактів з клієнтами.

2. Прогнозування продажів

- Автоматичний збір та обробка даних про попередні продажі.
- Реалізація алгоритмів прогнозування попиту (методи регресії, аналіз часових рядів, трендові моделі тощо).
- Формування прогнозів обсягів продажів для різних періодів (тиждень, місяць, квартал).

3. Аналіз та звітність

- Генерація звітів про динаміку продажів, виконання планів та ефективність роботи менеджерів.
- Побудова діаграм і графіків для візуалізації аналітичних даних.
- Моніторинг KPI (ключові показники ефективності) для відділів продажів.

4. Управління замовленнями

- Прийом та обробка замовлень клієнтів.
- Контроль стану замовлень і відвантажень продукції.

5. Інтеграція з логістикою

- Планування оптимальних маршрутів доставки товарів.
- Відстеження виконання логістичних завдань.

6. Безпека та захист даних

- Авторизація користувачів та розмежування прав доступу.
- Шифрування даних для захисту інформації від несанкціонованого доступу.

A.4 Нефункціональні вимоги

1. Продуктивність

- Система повинна обробляти до 1000 запитів на годину з мінімальним часом відповіді до 3 секунд.

2. Надійність

- Система повинна забезпечувати доступність на рівні 99.9% у робочий час.

3. Масштабованість

- Можливість розширення функціональності системи при зростанні кількості клієнтів або обсягів даних.

4. Інтерфейс користувача

- Зручний, інтуїтивно зрозумілий графічний інтерфейс користувача (GUI).

- Підтримка роботи через веб-інтерфейс та мобільні пристрої.

5. Безпека

- Захист даних від несанкціонованого доступу та кіберзагроз.
- Резервне копіювання даних щодня.

6. Сумісність

- Підтримка інтеграції з іншими системами підприємства (ERP, бухгалтерський облік).

A.5 Обмеження на розробку

1. Технології: розробка здійснюється на основі сучасних фреймворків та баз даних:

- Серверна частина: Python, Django/Flask.
- Клієнтська частина: HTML5, CSS3, JavaScript (React/Angular).
- База даних: PostgreSQL/MySQL.
- Хмарні сервіси: AWS/Azure (за необхідності).

2. Обмеження часу на розробку: 6 місяців.

3. Бюджет: обмежений кошторис для впровадження MVP (мінімально життєздатного продукту).

A.6 Технічні характеристики

- Операційна система: Windows/Linux для серверів, Windows/macOS для користувачів.

- Платформа: веб-додаток з доступом через браузер Chrome, Firefox, Edge.
- Обсяг даних: до 10 ГБ для першого етапу розробки з можливістю масштабування.
- Мережеве середовище: локальна мережа або хмарне розгортання з доступом через інтернет.

А.7 Етапи розробки

1. Аналіз вимог — збір і документування вимог системи.
2. Проектування — створення архітектури системи та моделі бази даних.
3. Розробка — програмування функціональних модулів системи.
4. Тестування — перевірка роботи системи та усунення помилок.
5. Впровадження — установка системи на сервери підприємства та навчання персоналу.
6. Супровід — технічна підтримка та можливість додаткового розширення функціональності.

А.8 Критерії приймання роботи

Система вважається прийнятою, якщо:

1. Всі функціональні вимоги реалізовані та протестовані.
2. Система працює без збоїв та відповідає нефункціональним вимогам.
3. Генерується прогноз продажів із точністю не нижче 85% на основі історичних даних.
4. Система має зручний інтерфейс для користувачів.

Розробка системи прогнозування методів управління у дистриб'юторській фірмі на основі CRM сприятиме підвищенню ефективності управління продажами та клієнтською базою. Технічне завдання визначає основні вимоги до функціоналу, технологій та етапів

реалізації, що забезпечить успішне впровадження системи у діяльність підприємства.

ДОДАТОК Б – ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Назва системи: Інформаційна система прогнозування методів управління продажами для дистриб'юторської фірми на основі CRM.

Б.1 Загальні положення

Ця інструкція призначена для користувачів інформаційної системи (ІС) з метою ефективної роботи в ній. Описано основні можливості, функції та порядок взаємодії з системою.

Інформаційна система має веб-інтерфейс і є доступною через браузер на комп'ютерах або мобільних пристроях.

Вимоги до користувача:

- Базові навички роботи з комп'ютером та веб-браузерами.
- Доступ до мережі Інтернет.

Б.2 Вхід у систему

1. Відкрийте веб-браузер (Chrome, Firefox, Edge).
2. У рядку адреси введіть URL-адресу системи, надану адміністратором (наприклад, <https://crm-distributor.com>).
3. У вікні авторизації введіть ваші облікові дані:
 - Логін: ваша електронна адреса або ім'я користувача.
 - Пароль: пароль, наданий адміністратором.
4. Натисніть кнопку «Увійти».

Увага: Якщо пароль втрачено, скористайтесь функцією «Забули пароль?» для відновлення доступу.

Б.3 Основний інтерфейс системи

Після входу у систему відкривається головне вікно, яке містить:

1. Головне меню (верхня панель навігації):
 - Панель управління - основна сторінка з ключовими показниками.

- Клієнти - робота з базою клієнтів.
 - Продажі - ведення замовлень та прогнозування продажів.
 - Звіти - перегляд звітності у форматі таблиць, графіків і діаграм.
 - Налаштування - персональні параметри користувача.
2. Робоча область (центральна частина): вміст вибраного розділу.
 3. Системні повідомлення (праворуч або внизу): інформування про оновлення, помилки або дії в системі.

Б.4 Робота з основними модулями системи

Б.4.1 Модуль «Клієнти»

Цей модуль призначений для управління базою клієнтів.

1. Додавання нового клієнта:
 - Виберіть «Клієнти» у головному меню.
 - Натисніть кнопку «Додати клієнта».
 - Заповніть поля:
 - Назва компанії / Ім'я клієнта.
 - Контактні дані (телефон, email, адреса).
 - Тип клієнта (оптовий, роздрібний тощо).
 - Натисніть «Зберегти».
2. Редагування клієнта:
 - У списку клієнтів знайдіть потрібний запис.
 - Натисніть іконку «Редагувати».
 - Внесіть зміни та збережіть.
3. Пошук клієнта:
 - У полі пошуку введіть ім'я або інші параметри клієнта.

Б.4.2 Модуль «Продажі»

Цей модуль дозволяє вести облік замовлень та виконувати прогнозування продажів.

1. Створення замовлення:
 - Перейдіть до модуля «Продажі».
 - Натисніть «Створити замовлення».
 - Заповніть поля:
 - Клієнт (вибір зі списку).
 - Товар/Послуга.
 - Кількість.
 - Дата виконання.
 - Натисніть «Зберегти».
2. Прогнозування продажів:
 - У розділі «Прогнозування» оберіть період для аналізу (місяць, квартал).
 - Система автоматично побудує графік прогнозу на основі попередніх даних.
 - Для деталізації скористайтесь фільтрами (товар, регіон, клієнт).

Б.4.3 Модуль «Звіти»

1. Генерація звітів:
 - Оберіть тип звіту:
 - Динаміка продажів.
 - Прогноз попиту.
 - Рейтинг клієнтів.
 - Виберіть параметри звіту (період, регіон тощо).
 - Натисніть «Сформувати звіт».
2. Експорт звітів:
 - Натисніть кнопку «Експортувати».
 - Виберіть формат: Excel, PDF.

Б.5 Адміністрування системи

(Для користувачів з правами адміністратора)

1. Керування користувачами:
 - Додавання та видалення облікових записів.
 - Розмежування прав доступу (користувач, менеджер, адміністратор).
2. Налаштування параметрів системи:
 - Зміна загальних налаштувань (дата, валюта, формат звітів).
 - Підключення інтеграцій з іншими системами.

Б.6 Завершення роботи у системі

1. Завершивши роботу, натисніть на іконку користувача (праворуч угорі).

2. Виберіть «Вийти» для завершення сесії.

Увага: Завжди виходьте з системи, щоб забезпечити безпеку даних.

Б.7 Вирішення можливих проблем

1. Забутий пароль:
 - Використовуйте функцію «Забули пароль?» на сторінці входу.
2. Помилки під час генерації звітів:
 - Перевірте коректність вибраних параметрів.
 - Зверніться до адміністратора системи.
3. Повільна робота системи:
 - Перевірте з'єднання з інтернетом.
 - Оновіть веб-браузер до останньої версії.

ця інструкція надає вичерпну інформацію для користувачів інформаційної системи прогнозування продажів на основі CRM. дотримання рекомендацій забезпечить ефективну роботу з системою, підвищить продуктивність та полегшить виконання завдань дистриб'юторської фірми.

ДОДАТОК В - ЛІСТИНГ ПРОГРАМИ

-- 1. Table: Customers

```
CREATE TABLE Customers (  
    CustomerID INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    CustomerName VARCHAR(100) NOT NULL,  
    ContactInfo VARCHAR(255),  
    CustomerType ENUM('B2B', 'B2C') NOT NULL,  
    Status ENUM('Active', 'Inactive') DEFAULT 'Active'  
);
```

-- 2. Table: Orders

```
CREATE TABLE Orders (  
    OrderID INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    CustomerID INT,  
    OrderDate DATE NOT NULL,  
    Status ENUM('New', 'Processed', 'Delivered') DEFAULT 'New',  
    TotalAmount DECIMAL(10, 2),  
    FOREIGN KEY (CustomerID) REFERENCES Customers(CustomerID)  
);
```

-- 3. Table: Products

```
CREATE TABLE Products (  
    ProductID INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    ProductName VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Description TEXT,  
    Price DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
```

```
    StockQuantity INT NOT NULL  
);
```

-- 4. Table: OrderDetails

```
CREATE TABLE OrderDetails (  
    OrderDetailID INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    OrderID INT,  
    ProductID INT,  
    Quantity INT NOT NULL,  
    TotalPrice DECIMAL(10, 2),  
    FOREIGN KEY (OrderID) REFERENCES Orders(OrderID),  
    FOREIGN KEY (ProductID) REFERENCES Products(ProductID)  
);
```

-- 5. Table: Deliveries

```
CREATE TABLE Deliveries (  
    DeliveryID INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    OrderID INT,  
    DeliveryAddress VARCHAR(255) NOT NULL,  
    DeliveryDate DATE,  
    Status ENUM('In Transit', 'Delivered', 'Delayed') DEFAULT 'In Transit',  
    FOREIGN KEY (OrderID) REFERENCES Orders(OrderID)  
);
```

-- 6. Table: Employees

```
CREATE TABLE Employees (  
    EmployeeID INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
```

```
EmployeeName VARCHAR(100) NOT NULL,  
Position VARCHAR(50),  
ContactInfo VARCHAR(255)  
);
```

-- 7. Table: SalesAnalytics

```
CREATE TABLE SalesAnalytics (  
    AnalyticsID INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,  
    ProductID INT,  
    TotalUnitsSold INT,  
    TotalRevenue DECIMAL(10, 2),  
    AnalyticsPeriod VARCHAR(20),  
    FOREIGN KEY (ProductID) REFERENCES Products(ProductID)  
);
```