

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Факультет** Автоматизації і комп'ютерних систем

**Кафедра** Інформаційних систем

**«До захисту в ЕК»**

Декан факультету

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Форсюк А.В.

(прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Чумаченко С.М.

(прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Інформаційні управляючі системи та технології

на тему: «Створення інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу даних діяльності торговельного підприємства»

Виконав: здобувач 6 курсу, групи ІС-2-4М

Петрик Вячеслав Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Загоровська Лариса Григорівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент

Сідлецький В. М.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2021 р

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних систем

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»  
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи та технології  
(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

Інформаційних систем

Чумаченко С. М.

“    ”      2021 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Петрика Вячеслава Вікторовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Створення інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу даних діяльності торговельного підприємства»

керівник роботи Загоровська Лариса Григорівна доцент, кандидат технічних наук

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “18” листопада 2020 року №953-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 20.01.2021

3. Вихідні дані до роботи інформація про організацію роботи торгового підприємства «INTERTOP», наукові статті щодо аналізу і прогнозування показників, положення, положення міжнародного стандарту ISO 9004: 2004 Системи управління якістю. Керівництво щодо поліпшення діяльності.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Розділ 1. Сучасний стан системи аналізу даних діяльності підприємства та шляхи її удосконалення, Розділ 2. Моделювання та алгоритмізація задач аналізу та прогнозування даних, Розділ 3. Реалізація інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу даних.

---

## 5. Перелік графічного матеріалу

Ієрархічні схеми підприємства, функціональна та концептуальна моделі, логічна та фізична моделі сховища даних, ілюстрація схеми згенерованого сховища даних, ілюстрація інтерфейсу інформаційної системи, ілюстрації всіх можливостей інформаційної системи.

---

---

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Загоровська Л. Г., доцент, кандидат технічних наук _____	18.11.2020	20.01.2021

7. Дата видачі завдання 18.11. 2020 року

---

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Дослідження та аналіз предметної області. Постановка задачі дослідження.	24.11.2020	виконано
2	Оформлення першого розділу магістерської роботи.	01.12.2020	виконано
3	Дослідження наукових методів та аналізів аналізу і прогнозування даних.	08.12.2020	виконано
4	Оформлення другого розділу магістерської роботи.	16.12.2020	виконано
5	Створення інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу даних.	24.12.2020	виконано
6	Оформлення третього розділу.	01.01.2021	виконано
7	Оформлення автореферату.	11.01.2021	виконано
8	Оформлення презентації.	15.01.2021	виконано

Здобувач

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Петрик В.В.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Загоровська Л.Г.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на здобуття ступеню магістра за спеціальністю 122 – Комп’ютерні науки – Національний Університет Харчових Технологій, Київ, 2021 р.

В роботі використано функціональне моделювання для аналізу діяльності торговельного підприємства та обґрунтовано актуальність застосування інформаційних технологій для реалізації задач аналізу та прогнозування показників його діяльності. Проведено огляд існуючих рішень, обґрунтовано вибір і реалізовано кластерний аналіз та метод екстраполяції часових рядів, для аналізу і прогнозування даних.

Створено інформаційну систему підтримки аналізу даних торговельного підприємства в середовищі Microsoft Visual Studio 2019.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ТОРГОВЕЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ФУНКЦІОНАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, СХОВИЩЕ ДАНИХ, КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ, ЧАСОВИЙ РЯД, МЕТОД ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ, ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, MICROSOFT VISUAL STUDIO.

## **ANNOTATION**

Master's thesis for a master's degree in the specialty 122 - Computer Science - National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

The paper uses functional modeling to analyze the activities of a commercial enterprise and substantiates the relevance of the use of information technology to implement the tasks of analysis and forecasting of its performance. The review of the existing decisions is carried out, the choice is substantiated and the cluster analysis and a method of extrapolation of time series, for the analysis and forecasting of data are realized.

An information system to support the analysis of data of a trading company in the environment of Microsoft Visual Studio 2019 has been created.

**KEYWORDS:** TRADING COMPANY, FUNCTIONAL MODELING, DATA WAREHOUSE, CLUSTER ANALYSIS, TIME SERIES, EXTRAPOLATION METHOD, DATA MINING, INFORMATION SYSTEM, MICROSOFT VISUAL STUDIO.

## Зміст

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ШЛЯХИ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ.....	9
1.1. Загальна характеристика та основні показники діяльності підприємства «INTERTOP» .....	9
1.1.1. Організаційно-функціональна структура підприємства.....	9
1.1.2. Сучасний стан та показники торгового підприємства.....	12
1.1.3. Управління маркетингової діяльності .....	17
1.2. Мета досліджень та постановка задачі .....	19
1.2.1. Обґрунтування актуальності теми.....	19
1.2.3. Розроблення та узгодження постановки задачі .....	21
1.3. Функціональне моделювання діяльності підприємства.....	22
1.3.1. Створення моделі з використанням методології IDEF3.....	22
1.3.2. Виявлені проблеми аналізу та прогнозування показників діяльності підприємства .....	25
1.4. Огляд існуючих рішень щодо проведення інтелектуального аналізу та прогнозування .....	25
1.4.1. Факторний аналіз .....	25
1.4.2. Дерево рішень .....	30
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ЗАДАЧ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ.....	31
2.1. Розроблення концептуальної моделі системи аналізу та прогнозування.....	31
2.2. Суть технології Data Mining в Інтелектуальному аналізі даних.....	33
2.3. Алгоритмізація кластерного аналізу.....	34
2.3.1. Суть метода кластеризації.....	34
2.4. Прогнозування показників діяльності підприємства.....	38
2.4.1. Сутність і принципи прогнозування. ....	38
2.4.2. Екстраполяційні методи прогнозування .....	39
2.4.3. Екстраполяційний метод прогнозування та його удосконалення.....	40
2.4.4. Точність прогнозування.....	42
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ.....	45
3.1. Вимоги та стандарти до розробки та якості програмного забезпечення .....	45

3.2. Структура системи та обґрунтування вибору програмних засобів для розробки системи.....	48
3.2.1. Концептуальна схема інформаційної системи.....	48
3.2.2. Детальний опис вибраних програмних засобів.....	48
3.3. Моделювання сховища даних, як інформаційного забезпечення системи ....	51
3.3.1. Моделювання Сховища Даних в середовищі AllFusion ERWin Data Modeler 7.3.....	51
3.3.2. Моделювання сховища даних, як інформаційного забезпечення системи .....	56
3.4. Створення інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу даних .....	61
3.5. Реалізація кластерного аналізу на основі структурного інтелектуального аналізу. ....	65
3.6. Формування тренду для встановлення короткострокових та середньострокових прогностичних показників .....	69
3.7. Результати тестових випробувань системи та очікуваний ефект від її впровадження .....	72
ВИСНОВКИ.....	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	75
ДОДАТОК А. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ AS-IS ТА ЇХ РІВНІ ДЕКОМПОЗИЦІЇ .....	80
ДОДАТОК Б. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ TO-BE ТА РІВНІ ЇЇ ДЕКОМПОЗИЦІЇ .....	82
ДОДАТОК В. ЛОГІЧНА МОДЕЛЬ СХОВИЩА ДАНИХ .....	84
ДОДАТОК Г. РОЗМІРНА МОДЕЛЬ СХОВИЩА ДАНИХ (DIMENCIONAL). ....	84
ДОДАТОК Д. ЗГЕНЕРОВАНА МОДЕЛЬ В SQL SERVER.....	85
ДОДАТОК Е. ЗГЕНЕРОВАНІ ТАБЛИЦІ В SQL SERVER.....	86
ДОДАТОК Є. ФОРМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ І РЕДАГУВАННЯ ДАНИХ.....	90
ДОДАТОК Ж. КОДУ ПРОГРАМИ.....	94
ДОДАТОК З. ФОРМИ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ .....	95
ДОДАТОК И. ФОРМИ ПРОГНОЗІВ.....	98

## ВСТУП

XXI сторіччя називають сторіччям інформатизації. Інформаційна революція торкнулась всіх сфер життя світового суспільства. Не обійшла вона і задач, пов'язаних із сферою торговельних послуг. Інформація сама по собі являється ресурсом підвищення ефективності роботи підприємства, особливо в ринкових умовах. Ринковий підхід до управління торговим підприємством визначається такою організацією, яка забезпечувала б максимальний можливий прибуток, і це являється основною ідеологією створення сучасних інформаційних систем підтримки інтелектуального аналізу даних.

Така система інтерпретується, як допоміжний інструмент за допомогою якої можна вирішити безліч складних проблем. Дана система повинна приймати участь на всіх важливих етапах: від моменту продажу товарів, до моменту планування їх повторної закупки. Вона покликана полегшити роботу аналітиків, перейнявши частину відповідальності на себе.

Метою магістерської роботи є можливість продемонструвати вміння використовувати знання, набуті під час навчання – використання CASE-технологій, теорії прийняття рішень, інтелектуального аналізу, принципів побудови клієнт-серверних систем, алгоритмічних та програмних засобів оброблення, зберігання і передачі інформації – для проведення наукових досліджень в області інформаційних систем підтримки інтелектуального аналізу даних.

# РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ДАНИХ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ТА ШЛЯХИ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

## 1.1. Загальна характеристика та основні показники діяльності підприємства «INTERTOP»

### 1.1.1. Організаційно-функціональна структура підприємства

В даний момент торгове підприємство «INTERTOP» – один з лідерів українського ринку fashion-рітейлу. При цьому компанія намагається не зупиняється на досягнутому і продовжує розвиватися, але не поспішає відкривати нові магазини в Києві та регіонах країни. Оскільки в період пандемії інвестиції повинні бути найбільш ефективними. Тому торгове підприємство успішно розвиває онлайн-магазини [intertop.ua](http://intertop.ua), [esso.com.ua](http://esso.com.ua) та [plato.ua](http://plato.ua) [1].

Доставка здійснюється поштовою службою, яку ви виберете з будь-якого магазину в зручне вам відділення. Такий сервіс є комфортним для багатьох людей про це свідчать дані статистики, тільки за 2019 рік продажі компанії через онлайн-канал збільшилися на 64%, а в цілому продажі online-by-sell (OBS) вирости в 3,6 рази. Сама ж структура компанії і процеси, які там відбуваються детально продемонстровані на рис.1.1.

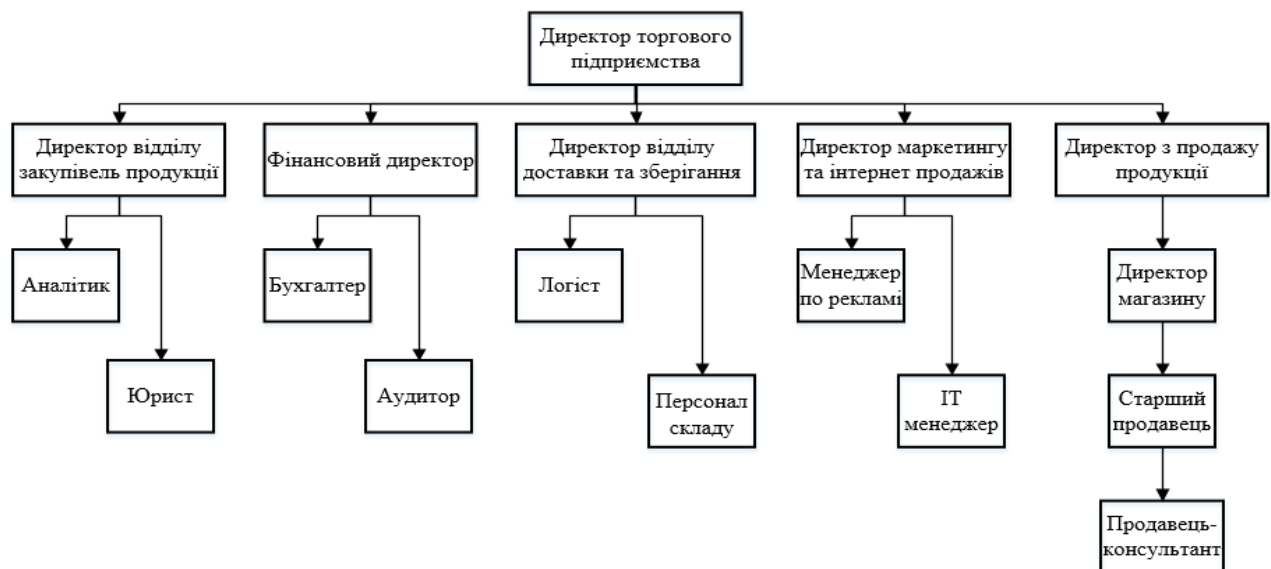


Рис.1.1. Схема компанії. Ієрархія верхнього рівня організації торгового підприємства «INTERTOP»

В компанії є велика кількість директорів, які несуть відповідальність за роботу свого відділу. Вони тісно взаємопов'язані між собою.

Наприклад, відділ закупівлі продукції починає свою роботу з моменту отримання наказу «Отримання аналітичних даних» до підписання контракту на поставку. На рис.1.2. зображена ієрархічна схема відділу закупівлі продукції.



Рис.1.2. Ієрархічна схема відділу закупівлі продукції торгового підприємства «INTERTOP»

Відділ закупівлі продукції має свої важливі завдання та функції, які він виконує, показано в табл.1.

Таблиця 1. Завдання і функції відділу закупівлі продукції

№	Задачі	Функції
1	Збір даних з магазинів всієї мережі.	Провести аналіз виконання плану магазином; Провести аналіз виконання плану працівниками; Виявити, які бренди та види продукції користають найбільшою популярністю у клієнтів.
2	Прогнозування даних продаж в майбутньому	Складення короткострокових та середньострокових прогнозів; Виявлення закономірностей або

		трендів.
3	Формування звітів про отримані дані	Внесення в звіт даних, які відображають сьогоdnішній стан в якому перебувають данні; Внесення в звіт даних, які очікуються в майбутньому.

Також є дуже важливою взаємодія відділу закупівлі продукції з іншими відділами. Саме від злагодженої і ефективної взаємодії залежить розвиток компанії, показано в табл.2.

Таблиця 2. Взаємодія відділу закупівлі продукції з іншими відділами

№	Підрозділ	Взаємопов'язані процеси
1	З фінансовим відділом	узгодження політики ціноутворення на нові види продукції; передачі рахунків про оплату контрактів поставки продукції;
2	З відділом доставки та збергання	узгодження графіків поставок згідно новим контрактам; виділення приміщень під нову продукцію; розподілення продукції в подальшому в регіони і магазини.
3	З відділом маркетингу та інтернет-продажів	надання інформації про нові види продукції; уточнення графіків поставок продукції згідно з контрактом; отримання звітів з даними про

		продану продукцію за певний період.
4	З відділом продажів продукції	надання інформації про нові види продукції; уточнення графіків поставок продукції згідно з контрактом; отримання звітів з даними про продану продукцію за певний період.

### 1.1.2. Сучасний стан та показники торгового підприємства

Нещодавно одна з найбільших в Україні мереж взуттєвих магазинів INTERTOP відсвяткувала своє 25-річчя. За минулі чверть століття вона стала одним з лідерів вітчизняного ринку fashion-рітейлу [2].

1. Взуттєвий бренд INTERTOP заснований в 1994 році. Перший магазин відкрився в Києві на вулиці Січових Стрільців (колишня Артема) в Центрі розвитку моди. Він займав загальну площу близько 150 кв. м, з яких 60 кв. м – торговий зал. В асортименті магазину на момент відкриття було менше 200 моделей взуття.

2. До 2002 року мережа INTERTOP зростає до 10-ти магазинів, один із них показано на рис.1.3. Всі вони працювали в Києві і перш ніж розвивати мережу в регіонах, керуюча компанія запросила австрійських консультантів з Umdach для розробки стандартизованої концепції торгових об'єктів. Сама розробка обійшлася порівняно недорого – близько 30 000 євро, але, щоб реалізувати задумане, компанії довелося закупити обладнання вартістю 300 000 євро.

3. Відповідно до розробленої концепції, магазин був розділений на зони, щоб споживач міг легко і швидко зорієнтуватися, де знаходиться чоловіче взуття, де жіноче, де дитяче, де каси. Були продумані найдрібніші деталі, такі

як правильна висота полиць, напрямок руху покупців в торговому залі, наявність товарів «емоційного попиту» поблизу касових зон і т.і.



Рис.1.3. Один із перших відкритий магазин INTERTOP

4. Відпрацювавши пілотний проект в Києві, INTERTOP почав завойовувати міста-мільйонники. З 2006 по 2012 рік мережа збільшила кількість магазинів в шість разів. Регіональна експансія супроводжувалася ТВ-рекламою – до цього українські взуттєві мережі не наважувалися на проведення таких дорогих рекламних кампаній.

5. До кризи 2008-го компанія продовжувала активно розвиватися, проте з початком економічних труднощів в країні була змушена скорочувати витрати. Коли ж попит на взуття перемістився в бюджетний сегмент, ритейлер відреагував і зробив акцент на розвитку мережі магазинів Plato. При цьому Intertop частково перейшов на закупівлі більш дешевого взуття, знизивши середню роздрібну ціну за пару на 20-25% – зі \$100 до \$75-80. Все це дозволило компанії відносно безболісно пройти кризовий період.

6. Зараз під управлінням INTERTOP 114 магазинів і 14 мульти- та монобрендових мереж взуття і одягу: INTERTOP, Armani Exchange, Emporio Armani, Clarks, Ecco, Geox, Marc O'Polo, Napapijri, Skechers, Timberland,

дитяча мережа INTERTOP kids, аутлети Intertop outlet і Birka, а також новинка 2019 року – культовий американський outdoor-бренд The North Face, який показано на рис.1.4.



Рис.1.4. Відкритий новий бренд The North Face

7. Мережа магазинів INTERTOP складається з 56 торгових об'єктів.
8. Загальна торгова площа магазинів Intertop становить 36640 кв.м.
9. Магазины INTERTOP представлені в 25 містах України.
10. Більша частина торгових точок INTERTOP працює в торгових центрах. Магазины бренду присутні в 43 ТЦ України, один із таких показано на рис.1.5.
11. Загальний асортимент мережі INTERTOP – близько 5 млн одиниць взуття, одягу і аксесуарів.
12. У портфелі INTERTOP понад 60 провідних світових брендів, серед яких: Adidas, Ara, Bronx, Camper, Clarks, Converse, Ecco, Geox, Guess, Havaianas, Hogg, Keds, Lacoste, Lloyd, Marc O'Polo, Michael Kors, New Balance, Nike, Puma, Reebok, Skechers, Steve Madden, Timberland, Tommy Hilfiger, Vagabond та інші.



Рис.1.5. Вікритий новий магазин в торговому центрі

13. Окрім цього, з 2017 року INTERTOP почав активно співпрацювати з українськими виробниками взуття. Постачальниками ритейлера стали більше 20 фабрик, в тому числі Gem (Київ), Papuchi та Stepter (Львів), Emmelie Delage (Харків), Passio Lux Stile і Bistfor (Бровари), Міоparenti, Gama (Дніпро) та інші.

14. Є у компанії і власна торгова марка Braska. Цей бренд був створений в 2004 році й за 15 років ритейлер створив більше 30 колекцій Braska і продав понад мільйон пар взуття. Також створено 17 fashion колаборацій Braska з 7-ма українськими дизайнерами, в тому числі 7 колекцій у співпраці з дизайнером Лілією Пустовіт.

15. У 2010 році INTERTOP стала першою мережею в Україні, яка почала продавати взуття в кредит. Ціна товару ділилася на п'ять рівних частин, а процентна ставка для покупця становила всього 0,01% річних. Партнером по проекту виступав Дельта Банк. У компанії запевняли, що завдяки цьому рішенняю продажі взуття в мережі зросли на 15%.

16. Крім офлайн-роздробу, INTERTOP розвиває e-commerce напрямом. Online-магазин [intertop.ua](http://intertop.ua) заснований в грудні 2014 року.

17. У 2018 році продажі online-магазину зросли більш ніж в два рази в порівнянні з 2017-м. Щомісяця в 2018 році на сайт intertop.ua заходили більше мільйона унікальних користувачів. Пік трафіку на intertop.ua в 2018 році склав 4,3 млн відвідувань на місяць і був зафіксований в листопаді на Black Friday.

18. У напрямку омніканальності компанія почала рухатися ще в 2015 році: працюючи над запуском нових сценаріїв покупки, оснащенням магазинів інформаційними кіосками, вдосконалювала процеси. Тепер в INTERTOP, окрім основного каналу – офлайн-мережі – працюють такі сценарії як: Онлайн-магазин, Резерв, Pick Up, Shop-to-shop, Store-to-door, online-полиця в магазині.

19. INTERTOP першою у взуттєвому роздробі ввела програму лояльності, яка об'єднала всі мульти- і монобрендові мережі ритейлера. У 2012 році програма лояльності була реформована з накопичувально-дисконтної, на більш прогресивну бонусну програму INTERTOP plus. Зараз в програмі лояльності INTERTOP plus майже 1,5 млн чоловік.

20. У 2018 році INTERTOP запустив власний Customer service center, який обробляє понад 1000 звернень на день.

21. Станом на березень 2019-го у офіційної сторінки INTERTOP в соціальній мережі Facebook більше 227000 фоловерів. Також ритейлер розвиває спільноти в Instagram і YouTube.

22. INTERTOP активно підтримує розвиток спорту в Україні. У 2017 році був підписаний договір про співпрацю з Федерацією легкої атлетики, а в 2018-му почалося співробітництво з Національним олімпійським комітетом України.

23. Продажі ключового спортивного бренду компанії – Skechers – в 2018 році зросли на 126% в порівнянні з 2017 роком. У минулому році INTERTOP відкрив чотири нові магазини Skechers в Києві, Дніпрі, Одесі та Львові.

24. Компанія INTERTOP – великий роботодавець, який створює робочі місця з офіційним працевлаштуванням та офіційною заробітною платою для 1600 співробітників в Україні.

25. Крім того, INTERTOP – один з найбільших платників податків в українському fashion-ритейлі. За 2018 рік компанія перерахувала до державного бюджету понад 200 млн грн податків.

26. Станом на жовтень 2019 під управлінням компанії в 27 містах України знаходяться 136 магазинів чотирнадцяти мульти- і монобрендових мереж: INTERTOP, Armani Exchange, Emporio Armani, Clarks, Ecco, Geox, Marc O'Polo, Нараріжри, Skechers, Timberland, дитяча мережа INTERTOP kids, аутлети INTERTOP Outlet і Birka, див.рис.1.6. [3].



Рис.1.6. Мультибрендова мережа INTERTOP Outlet

### **1.1.3. Управління маркетингової діяльності**

Intertop Ukraine успішно трансформувався з класичного офлайн-продавця взуття до омніканального fashion-оператора. Незважаючи на масштабну мережу фізичних магазинів, яка налічує більше 140-ка торгових точок по всій країні, ритейлер досягає високої частки онлайн-продажів [4].

#### Про запуск маркетплейсу та мобільного додатку

Постійне вдосконалення купівельного досвіду і впровадження нових технологій лежить в основі стратегії компанії. Виклики, з якими зіткнувся fashion-ритейл у 2020-му, тільки прискорили ці зміни. В цьому році торгове

підприємство запустило маркетплейс на базі свого сайту intertop.ua, підключило нові бренди, значно розширило асортимент і додало нові категорії: beauty, білизна, одяг для сну.

Крім того, було запущено абсолютно новий мобільний додаток, головна перевага якого — персоналізація. У ньому користувач сам налаштовує головну сторінку та каталог й отримує контент, виходячи зі своїх вподобань: обраних брендів, стилю (casual, sport тощо). Це значно спрощує процес покупки.

### Про розвиток e-commerce та омніканальності

E-commerce давно є невід’ємною частиною стратегії будь-якого успішного ритейлера. Керуючись світовим досвідом, компанія для себе визначила, що найбільш ефективний підхід — це поєднання зручності та швидкості покупки онлайн з перевагами офлайн-шопінгу. Таким чином, межі між діджитал-платформами та традиційними цегляними магазинами зникають, а клієнти переходять з одного каналу в інший [5].

Істотну частку продажів складають саме мультиканальні сценарії, при здійсненні яких задіяний сайт, додаток та інше. В цьому році на них припало 37%. Для порівняння: в 2019-му цей показник склав 26%.

Пропонуються різні варіанти доставки, в тому числі резерви (можливість забронювати товар в магазині та приїхати за ним пізніше) та пікапи (можливість замовити товар в певний магазин, навіть якщо ця модель або бренд там не представлені), щоб максимально поліпшити досвід клієнта.

### Про зміни в поведінці споживача

Ми уважно аналізуємо свої продажі, й відзначили, наприклад, що у зв’язку з пандемією значно зросла частка продажів дитячих товарів. Така тенденція характерна для будь-якого кризового періоду: в умовах економічної нестабільності турбота про дітей традиційно виходить на перший план. Але радикально поведінка та уподобання українського споживача не змінилися. Карантинні обмеження тільки проявили ті зміни, які простежуються останні кілька років: споживач все більше часу проводить онлайн, customer journey

часто об'єднує в собі кілька каналів, а найважливіша складова шопінгу для клієнта — простота та зручність пошуку й покупки.

Про продажі компанії під час локдауну та після нього

Очевидно, що продажі просіли у всіх. Але деякі компанії виявилися набагато більш підготовленими до викликів пандемічного періоду, а ті, які до карантину ігнорували необхідність діджитал-трансформації, однозначно відстають від ринку. Intertop Ukraine, як омніканальний рітейлер, не переривав свою взаємодію зі споживачем. У зв'язку з локдауном додано нові опції доставки, форсували запуск нової програми, адаптували під діджитал-формат деякі маркетингові активності тощо. Це дозволило зберегти нормальний рівень продажів.

Аналіз фінансових результатів в перші місяці після локдауну показав, що продажі брендів преміум-сегменту істотно зросли у порівнянні з аналогічним періодом минулого року. Виділяється дві основні причини такої динаміки.

По-перше, важливу роль відіграє емоційна складова придбання дорогого одягу чи взуття: люди розглядають покупку преміум-брендів як спосіб підняти настроїв, відчути контроль над нестабільною ситуацією. По-друге, спалах пандемії викликав занепокоєння щодо майбутнього. В таких умовах безперечно виграють бренди зі стійкою й етичною модою.

## **1.2. Мета досліджень та постановка задачі**

### **1.2.1. Обґрунтування актуальності теми**

Успіх та популярність будь-якого торгового підприємства, яке продає людям взуття на різні сезони, визначає закупівельна спроможність продукції та її реалізація. В більшості випадків торгове підприємство «INTERTOP» закуповує взуття іноземних брендів, тому повинне якісно представити його на українському ринку, а також мати хорошу систему управління.

У зв'язку з тим, що в Україні торгівельний бізнес є однією з сфер приватного підприємництва, що динамічно розвивалась, але динаміка

розвитку в останній час зменшилась в зв'язку з ситуацією Covid-19. Люди стали менше ходити в магазини, але вони стали частіше замовляти через інтернет, тому виникла потреба передбачення закупівлі продукції, особливо, коли мова йде про закупівлю за кордоном, адже подібна продукція в Україні не виробляється, а час доставки не маленький. Тобто поки продукція буде в дорозі, актуальність її може змінитися, також можуть відбуватися зміни в митному податку на кордоні. Тому прогнозування є необхідною умовою для передбачення таких ситуацій, виявлення трендів і змін потреб клієнтів на ринку.

Аналіз діяльності компанії стає особливо актуальним, коли мова йде про мережу філіалів компанії, для якої необхідно здійснювати контроль як в межах кожного окремого філіалу, так і в межах всієї мережі в цілому. Центральний офіс компанії мережі приймає та впроваджує всі основні рішення: реалізує загальну політику ціноутворення, розробку каталогу продукції, збирає і аналізує дані продаж, складає короткострокові та середньострокові прогнози, організовує закупівлю продукції. Загалом це здійснюється в ручному режимі і на це витрачається багато часу. Але майже всі ці функції може виконувати інформаційна система підтримки інтелектуального аналізу даних. Збираючи всю інформацію про діяльність філіалів на місцях та дозволяючи проводити аналітичну роботу з сховищем даних.

Тепер працювати з даними можна практично в режимі «онлайн» і не потрібно постійно центральному офісу запрошувати дані про продажі. Дана інформаційна система є ефективною, коли терміново потрібно прийняти рішення. Представимо ситуацію, коли даних ще немає про продажі, виробнику продукції потрібно знати, яку кількість продукції нам необхідно і він просить дані в торгового підприємства. Але торговому підприємству не вдається швидко зробити аналіз і побудувати прогноз, а приймати рішення необхідно. В такому випадку покладатись на інтуїцію досить складно, адже це може призвести до негативних наслідків.

А саме, дефіцит видів товарів призводить до зменшення асортименту в каталозі, що в свою чергу може призвести до втрати клієнтів компанії. Надлишок товарів призводить до матеріальних втрат підприємства, адже товар з часом може застаріти і потім втрачає свою актуальність купівлі. Тому створення інтелектуальної системи підтримки аналізу даних є актуальною задачею для сучасного торгівельного підприємства.

### **1.2.2. Мета досліджень**

Метою магістерської роботи є поліпшення якості аналізу та прогнозування техніко-економічних показників роботи торгового підприємства, що матиме позитивний вплив на фінансовий стан підприємства.

Збільшення прибутків може відбутися за рахунок використання науково-обґрунтованих методів, які підвищують ефективність аналітичної роботи та точність прогнозування.

### **1.2.3. Розроблення та узгодження постановки задачі**

Завдання дослідження:

1. Функціональне моделювання організації роботи торгового підприємства «INTERTOP» AS-IS з метою виявлення проблем. (В середовищі CA AllFusion Process Modeler);
2. Концептуальне моделювання організації роботи торгового підприємства «INTERTOP» TO-BE з внесеними змінами пропозицій щодо покращення роботи підприємства. (В середовищі CA AllFusion Process Modeler);
3. Обґрунтування вибору наукових методів аналізу і прогнозування даних;

4. Розроблення та створення сховища даних, як інформаційного забезпечення системи. (В середовищах Erwin Data Modeler та MS SQL Server);
5. Створення інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу торгового підприємства «INTERTOP». (В середовищі Microsoft Visual Studio Community 2019);
6. Реалізація кластерного аналізу даних за допомогою технологій Data mining. (Компонента Visual Studio, SSDT);
7. Формування тренду для встановлення короткострокових і середньострокових прогнозних показників; (В середовищі Visual Studio, SSDT).

### **1.3. Функціональне моделювання діяльності підприємства**

#### **1.3.1. Створення моделі з використанням методології IDEF3**

AllFusion Process Modeler 7.3 (раніше BPwin) - інструмент для моделювання, аналізу, документування та оптимізації бізнес-процесів.

AllFusion Process Modeler 7.3 можна використовувати для графічного представлення бізнес-процесів. Графічно представлена схема виконання робіт, обміну інформацією, документообігу візуалізує модель бізнес-процесу. Графічне виклад цієї інформації дозволяє перевести завдання управління організацією з області складного ремесла в сферу інженерних технологій [6].

AllFusion Process Modeler 7 (BPwin) допомагає чітко документувати важливі аспекти будь-яких бізнес-процесів: дії, які необхідно зробити, способи їх здійснення і контролю, що вимагаються для цього ресурси, а також візуалізувати одержувані від цих дій результати. AllFusion Process Modeler 7 підвищує бізнес-ефективність ІТ-рішень, дозволяючи аналітикам і проектувальникам моделей співвідносити корпоративні ініціативи та завдання з бізнес-вимогами і процесами інформаційної архітектури та проектування додатків. Таким чином, формується цілісна картина діяльності підприємства: від потоків робіт в невеликих підрозділах до складних організаційних функцій.

AllFusion Process Modeler 7.3 (BPwin) ефективний в проектах, пов'язаних з описом діючих баз підприємств, реорганізацією бізнес-процесів, впровадженням корпоративної інформаційної системи. Продукт дозволяє оптимізувати діяльність підприємства і перевірити її на відповідність стандартам ISO 9000, спроектувати оргструктуру, знизити витрати, виключити непотрібні операції і підвищити ефективність.

В основу програмного продукту положені такі методології IDEF0, IDEF3 та DFD.

IDEF3 (англ. Integrated DEFinition for Process Description Capture Method) - методологія моделювання і стандарт документування процесів, що відбуваються в системі. Метод документування технологічних процесів є механізм документування та збору інформації про процеси. IDEF3 показує причинно-наслідкові зв'язки між ситуаціями і подіями в зрозумілій експерту формі, використовуючи структурний метод вираження знань про те, як функціонує система, процес або підприємство [7].

Щоб проаналізувати, як працює система в даний час, було побудовано концептуальну модель AS-IS. Аналіз цієї концептуальної моделі дозволяє зрозуміти, де знаходяться найбільш слабкі місця, та в чому полягатимуть переваги нових бізнес-процесів. Деталізація бізнес-процесів дозволяє виявити їх недоліки. Знайдені в моделі AS-IS недоліки можна виправити при створенні моделі TO-BE - моделі нової організації бізнес-процесів. Модель TO-BE потрібна для оцінки наслідків впровадження інформаційної системи і аналізу альтернативних шляхів виконання роботи і документування того, як система буде функціонувати в майбутньому [8].

Модель AS-IS - це модель «як є», тобто модель функцій вже існуючого процесу. Обстеження процесів є обов'язковою частиною будь-якого проекту створення або розвитку системи. Побудова концептуальної моделі AS-IS дозволяє чітко зафіксувати інформаційні об'єкти використовувані при виконанні функцій різного рівня деталізації. Модель приведена в Додатку А, рис.1.

Модель Організація роботи торгового підприємства «INTERTOP» на рівні А0. Має Входи:

Прибуток з минулорічних продаж

Звіт по продажі

Товар і супровідні документи

Виходами моделі є:

Контракт на поставку

Звіт з продажів

Прибуток

Керуваннями моделі є:

ДСТУ створених звітів

ISO оформлених контрактів

Стандарти зберігання та розміщення

Соціальні мережі, сайт магазину, плакати

Торгівельне законодавство

Техніка безпеки

Механізмами моделі є:

Директор відділу закупівлі продукції

Аналітик

Юрист

Логіст

Персонал складу

Менеджер по рекламі

ІТ менеджер

Директор магазину

Старший продавець

Продавець консультант

Блоки першого рівня декомпозиції: «Закупка товару», «Доставка і зберігання на складі», «Реклама товару», «Реалізація товару», детальний графічний опис рівня декомпозиції показано у додадку А, рис.2.

Декомпозиція блоку «Закупка товару»: «Аналіз отриманих даних», «Складення прогнозу на закупку та формування звіту», детальний графічний опис рівня декомпозиції показано у додадку А, рис.3.

Декомпозиція блоку «Реалізація товару»: «Приймання товару», детальний графічний опис рівня декомпозиції показано у додадку А, рис.4.

### **1.3.2. Виявлені проблеми аналізу та прогнозування показників діяльності підприємства**

Виявлені проблеми у компанії та відділу закупівлі продукції.

Проаналізувавши роботу торгового підприємства і відділу закупівлі продукції, а саме роботу аналітиків і працівників магазинів були виявлені такі недоліки:

- Управління здебільшого відбувається в ручному режимі;
- Потрібно робити запити в магазини, щоб ті надали дані по електронній пошті про продажі за певний період;
- Додаткові фінансові витрати на зберігання звітів в архівах підприємства;
- Неякісне аналізування показників;
- Неточні прогнози аналітиків, які вручну і на інтуїтивному рівні складають прогнози.

## **1.4. Огляд існуючих рішень щодо проведення інтелектуального аналізу та прогнозування**

### **1.4.1. Факторний аналіз**

Факторний аналіз виступає одним з розділів комплексного аналізу. Він виявляє і класифікує фактори, що впливають на ефективність досліджуваного явища; забезпечує перехід від оцінки абсолютного рівня і динаміки ефективності до розкриття основних напрямків і тісноти причинно-наслідкових зв'язків конкретних показників господарської діяльності. При факторному аналізі використовуються не заздалегідь заданий перелік причин, що впливають на досліджувану змінну, а визначаються найбільш важливі з них, з урахуванням їх

взаємозв'язку і взаємодії. За допомогою прийомів факторного аналізу вдається встановити, який із чинників робить вирішальний вплив на досліджуваний показник [9].

Всі методи факторного аналізу можна умовно розділити на три групи: методи детермінованого, стохастичного (статистичного) аналізу і змішаних або самоорганізованих моделей (методи самоорганізації).

Основним прийомом детермінованого факторного аналізу є послідовне елімінування факторів. Елімінувати - значить усунути, відхилити, виключити вплив всіх факторів на величину результативного показника, крім одного. Суть методу полягає в тому, що послідовно розраховується вплив фактора на зміну результативного показника при допущенні, що в конкретний момент часу впливає тільки один фактор, а інші залишаються незмінними і за умови, що фактори не пов'язані один з одним. До методів детермінованого факторного аналізу відносять: метод диференціювання, індексний метод, метод ланцюгових підстановок, інтегральний метод, логарифмічний метод, метод абсолютних різниць, метод відносних різниць, метод пропорційного розподілу і інші. Розглянемо деякі найбільш популярні методи факторного аналізу.

Метод диференціювання. Якщо ми маємо функцію від двох аргументів

$$Y = f(a, b), \quad (1)$$

де  $a$  і  $b$  - аргументи функції  $f$ , то диференціал від неї записується у вигляді

$$\Delta Y = \Delta f(a, b) = f'_a \times \Delta a + f'_b \times \Delta b + e, \quad (2)$$

де  $\Delta Y, \Delta a, \Delta b$  - збільшення значення функції і її аргументів;  $f'_a$  і  $f'_b$  - приватні похідні функції  $f$  по її аргументів;  $e$  - помилка обчислень, що дорівнює відхиленню значення суми отриманих творів від точного значення.

Повний вираз дозволяє виділити в  $\Delta Y$  зміна функції під впливом двох факторів ( $f'_a \times \Delta a$  - вплив першого фактора;  $f'_b \times \Delta b$  - вплив другого чинника) і  $e$  - помилки обчислень, обумовленої їх спільним впливом.

Інші методи відрізняються від диференціювання способом розподілу значення  $e$  між розглянутими факторами.

Індексний метод базується на відносних показниках, що виражають відношення даного показника до рівня його в минулий час або до рівня аналогічного показника, прийнятого за базу порівняння. За допомогою даного методу можна встановити кількісний вплив на досліджуваний сукупний показник різних факторів. В аналітичній практиці застосовуються різні форми індексів: геометрична, гармонійна, агрегатна та ін. Наприклад, вивчаючи залежність обсягу виробництва продукції на підприємстві від зміни чисельності працівників і продуктивності їхньої праці, можна скористатися наступною системою індексів:

$$I_n = (Ч_1 \times ПТ_1) / (Ч_0 \times ПТ_0) = Ч_1 / Ч_0 \times ПТ_1 / ПТ_0 = I_q \times I_m \quad (3)$$

де  $Ч_0$  і  $Ч_1$  - чисельність працівників відповідно в базисному і звітному періоді;  $ПТ_0$  і  $ПТ_1$  - продуктивність праці працівників відповідно в базисному і звітному періоді;

$I_n$  - Загальний індекс зміни обсягу виробництва продукції на підприємстві;  $I_q$  - Факторний індекс зміни чисельності працівників на підприємстві;  $I_m$  - Факторний індекс зміни продуктивності праці працівників.

Загальна відносна зміна обсягу виробництва утворюється як добуток відносних змін двох факторів: чисельності працівників і продуктивності їхньої праці.

Різниця чисельника і знаменника дає абсолютний вплив факторів.

Суть побудови факторних індексів формулюється в такий спосіб. Якщо узагальнюючий економічний показник представлений твором кількісного і якісного показників-факторів, то при визначенні впливу кількісного фактора якісний показник фіксується на базисному рівні, а при визначенні впливу якісного фактора кількісний показник фіксується на рівні звітного періоду.

Метод абсолютних різниць використовується тільки в мультиплікативних та змішаних моделях типу

$$Y = (a - b) \times c \text{ або } Y = a \times (b - c) \quad (4)$$

і розраховується множенням абсолютного приросту досліджуваного чинника на базову величину факторів, які знаходяться праворуч від нього, і на фактичну величину факторів, розташованих ліворуч від нього в моделі.

Метод відносних різниць застосовується в мультиплікативних і комбінованих моделях типу

$$Y = (a - b) \times c. \quad (5)$$

Він значно простіше ланцюгових підстановок, що в деяких випадках робить його дуже ефективним (наприклад, коли вихідні дані вже містять певні раніше відносні відхилення факторних показників). Сутність даного методу розглянемо на попередній моделі. Спочатку необхідно розрахувати відносні відхилення факторних показників:

$$\begin{aligned} \Delta a_{\%} &= \frac{a_1 - a_0}{a_0} \cdot 100\%, \\ \Delta b_{\%} &= \frac{b_1 - b_0}{b_0} \cdot 100\%, \\ \Delta c_{\%} &= \frac{c_1 - c_0}{c_0} \cdot 100\%. \end{aligned} \quad (6)$$

Тоді відхилення результативного показника за рахунок кожного фактора визначається наступним чином:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{a\%} &= \frac{Y_0 \times \Delta a_{\%}}{100\%}, \\ \Delta Y_{b\%} &= \frac{(Y_0 + \Delta Y_{a\%}) \times \Delta b_{\%}}{100\%}, \\ \Delta Y_{c\%} &= \frac{(Y_0 + \Delta Y_{a\%} + \Delta Y_{b\%}) \times \Delta c_{\%}}{100\%}. \end{aligned} \quad (7)$$

Метод пропорційного розподілу використовується в адитивних і змішаних моделях типу

$$Y = a / b + c + d + \dots + n. \quad (8)$$

Розглянемо його на моделі типу  $Y = a + b + c$ . Розрахунок буде виглядати наступним чином:

$$\Delta Y_a = \frac{\Delta Y}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \times \Delta a,$$

$$\Delta Y_b = \frac{\Delta Y}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \times \Delta b,$$

$$\Delta Y_c = \frac{\Delta Y}{\Delta a + \Delta b + \Delta c} \times \Delta c. \quad (9)$$

Використовуючи моделі детермінованого аналізу, на основі елімінування виходять з того, що фактори змінюються незалежно один від одного. Насправді ж фактори змінюються спільно і, взаємодіючи один з одним, впливають на результативний показник. Додатковий приріст при цьому приєднується при елімінування до одного з факторів, як правило, до останнього, тому величина впливу факторів на результативний показник залежить від місця, на яке поставлений той чи інший фактор в детермінованій моделі. З цієї причини метод ланцюгових підстановок має істотний недолік, який полягає в тому, що зміна послідовності підстановок дещо змінює і результати розрахунків. При незначних відхиленнях фактичних показників від планових (базисних) (до 5-10%) і при допустимих округлення результати розрахунків будуть однаковими при будь-якій послідовності. Таким чином, метод ланцюгових підстановок в таких умовах себе повністю виправдовує.

Стохастичний факторний аналіз дозволяє досліджувати вплив на результуючий показник чинників, не пов'язаних з ним функціональної зв'язком, тобто є випадковими.

Класифікація та кількісна оцінка впливу факторів, що визначають результативні показники та категорії, є, в свою чергу, основою класифікації і розрахунку резервів підвищення ефективності функціонування господарюючого суб'єкта.

Факторний аналіз дозволяє працювати з даними і виявляти чинники, які впливають на кінцевий результат. Але такий детальний аналіз не підходить до теми роботи. До того ж факторний аналіз більше підходить до статичних даних, а в темі роботи дані являються динамічними, тобто вони постійно оновлюються. Тому даний аналіз не може бути використаним в даній роботі.

## 1.4.2. Дерево рішень

Його застосовують тоді, коли необхідно приймати послідовний ряд рішень. Дерево рішень - графічний метод, що дозволяє пов'язати точки прийняття рішення, можливі стратегії  $A_i$ , їх наслідки  $E_i, j$  з можливими факторами, умовами зовнішнього середовища. Побудова дерева рішень починається з більш раннього рішення, потім зображуються можливі дії і наслідки кожного дії (подія), потім знову приймається рішення (вибір напрямку дії) і далі до тих пір, поки всі логічні наслідки результатів не будуть вичерпані [10].

Дерево рішень будується за допомогою п'яти елементів:

- 1) момент прийняття рішення;
- 2) точка виникнення події;
- 3) зв'язок між рішеннями і подіями;
- 4) ймовірність настання події (сума ймовірностей в кожній точці повинна бути дорівнює 1);
- 5) очікуване значення (наслідки) - кількісне вираження кожної альтернативи, розташоване в кінці гілки.

Найпростіше рішення являє собою вибір з двох варіантів: "так" або "ні" (див. Рис. 6.4).

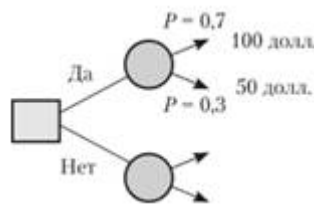


Рис.2.2 Найпростіше дерево рішень

Даний метод дозволяє прогнозувати декілька варіантів розвитку подій, а настання тої чи іншої події залежить від ймовірності її настання. Даний метод не є досить точним, тому для роботи він не годиться.

## РОЗДІЛ 2. МОДЕДУВАННЯ ТА АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ЗАДАЧ АНАЛІЗУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ДАНИХ

### 2.1. Розроблення концептуальної моделі системи аналізу та прогнозування

В новій моделі діяльності підприємства TO-BE, показується ефективний спосіб покращення роботи торгового підприємства. Модель Організація роботи торгового підприємства «INTERTOP» на рівні A0. Модель приведена в Додатку Б, рис.1.

Має Входи:

Продаж з минулорічних продаж

Дані з СД

Товар і супровідні документи

Виходами моделі є:

Контракт на поставку

Зберігання даних в СД

Прибуток

Керуваннями моделі є:

ДСТУ створених звітів

ISO оформлених контрактів

Методи аналізу

Методи прогнозування

Стандарти зберігання та розміщення

Соціальні мережі, сайт магазину, плакати

Торгівельне законодавство

Техніка безпеки

Механізмами моделі є:

Директор відділу закупівлі продукції

ІС

Аналітик

Юрист  
Логіст  
Персонал складу  
Менеджер по рекламі  
ІТ менеджер  
Директор магазину  
Старший продавець  
Продавець консультант

Блоки першого рівня декомпозиції: «Закупка товару», «Доставка і зберігання на складі», «Реклама товару», «Реалізація товару», детальний графічний опис рівня декомпозиції показано у додадку Б, рис.2.

Декомпозиція блоку «Закупка товару»: «Аналіз отриманих даних, Складення прогнозу на закупку та формування звіту», «Утвердження нового контракту», детальний графічний опис рівня декомпозиції показано у додадку Б, рис.3.

Декомпозиція блоку «Реалізація товару»: «Приймання товару», «Представлення товару в магазині», «Продаж товару», детальний графічний опис рівня декомпозиції показано у додадку Б, рис.4.

Модель TO-BE в значній мірі відрізняється від моделі AS-IS, а саме змінилися входи і виходи, механізми і процеси. Наприклад: вхід «Звіт про продажі» змінився на «Дані з СД», вихід «Звіт з продажів» змінився на «Зберігання даних в СД», також додався новий механізм «ІС» (Інформаційна система) в результаті два блоки (процеси) «Аналіз отриманих даних», «Складення прогнозу на закупку та формування звіту» об'єдналися в один «Аналіз отриманих даних, Складення прогнозу на закупку та формування звіту» [11]. Крім «ІС» додалися «Методи аналізу» та «Методи прогнозування», які теж впливатимуть на блок декомпозиції «Закупка товару».

Таким чином, ІС на основі методів аналізу і прогнозування дозволяє нам швидше зберігати, отримувати, обробляти (аналізувати, прогнозувати) дані. ІС допомагає аналітику в його роботі, та дозволить швидко та з високою

точністю будувати прогнози, на які в майбутньому буде оператись керівництво підприємства.

## **2.2. Суть технології Data Mining в Інтелектуальному аналізі даних**

Інтелектуальний аналіз даних - це напрямок інформаційних технологій, що охоплює всю область проблем, пов'язаних з отриманням знань з масивів даних. Часто інтелектуальний аналіз даних розглядають як трансформацію терміна Data Mining (розкопка, розробка даних) і вважають два цих поняття синонімами. У широкому сенсі це цілком допустимо. Однак вважати їх абсолютно ідентичними було б невірно, оскільки методи Data Mining зосереджуються головним чином на процесах аналізу даних і інтелектуальному моделюванні. У той же час вважається, що інтелектуальний аналіз даних розглядає весь спектр проблем, пов'язаних з процесом здобуття знань з баз даних [12].

Головне призначення технології інтелектуального аналізу даних полягає у перетворенні інформації, накопиченої у базах даних, сховищах даних та інших джерелах у нові корисні для аналізу знання.

Суть і мета технології Data Mining можна охарактеризувати так: це технологія, яка призначена для пошуку у великих обсягах даних неочевидних, об'єктивних та корисних на практиці закономірностей [13].

Data Mining - це міждисциплінарна технологія, що виникла й розвивається на базі досягнень прикладної статистики, розпізнавання образів, методів штучного інтелекту, теорії баз даних тощо.

Основними задачами інтелектуального аналізу є:

- виявлення залежностей. причинно-наслідкових зв'язків, асоціацій та аналогій, визначення значень факторів часу;
- класифікація подій та ситуацій, визначення профілів різноманітних факторів;
- прогнозування перебігу процесів та подій.

## 2.3. Алгоритмізація кластерного аналізу

### 2.3.1. Суть метода кластеризації

Кластеризація (або кластерний аналіз) - це задача розбиття множини об'єктів на групи, які називаються кластерами [14]. У середині кожної групи повинні виявитися «схожі» об'єкти, а об'єкти різних групи повинні бути якомога більш відмінні. Головна відмінність кластеризації від класифікації полягає в тому, що перелік груп чітко не заданий і визначається в процесі роботи алгоритму [15].

Застосування кластерного аналізу в загальному вигляді зводиться до наступних етапів:

- Відбір вибірки об'єктів для кластеризації.
- Визначення множини змінних, за якими будуть оцінюватися об'єкти у вибірці. При необхідності - нормалізація значень змінних.
- Обчислення значень міри схожості між об'єктами.
- Застосування методу кластерного аналізу для створення груп схожих об'єктів (кластерів).
- Представлення результатів аналізу.

Після отримання та аналізу результатів можливе корегування обраної метрики і методу кластеризації до отримання оптимального результату. заходи відстаней

Для кожної пари об'єктів вимірюється «відстань» між ними - ступінь схожості. Існує множина відстаней, ось лише основні з них:

1. Евклідова відстань.

Найбільш поширена функція відстані [16]. Являє собою геометричним відстанню в багатовимірному просторі:

$$\rho(x, x') = \sqrt{\sum_i^n (x_i - x'_i)^2} \quad (10)$$

2. Квадрат евклідової відстані.

Застосовується для додання більшої ваги більш віддаленим один від одного об'єктів. Це відстань обчислюється таким чином:

$$\rho(x, x') = \sum_i^n (x_i - x'_i)^2 \quad (11)$$

3. Відстань міських кварталів (Манхеттенська відстань) [17].

Це відстань є середнім різниць по координатах. У більшості випадків ця міра відстані приводить до таких же результатів, як і для звичайного відстані Евкліда. Однак для цього заходу вплив окремих великих різниць (викидів) зменшується (тому що вони не зводяться в квадрат). Формула для розрахунку манхеттенської відстані:

$$\rho(x, x') = \sum_i^n |x_i - x'_i| \quad (11)$$

4. Відстань Чебишева [18].

Це відстань може виявитися корисним, коли потрібно визначити два об'єкти як «різні», якщо вони розрізняються за якоюсь однією координаті. Відстань Чебишева обчислюється за формулою:

$$\rho(x, x') = \max(|x_i - x'_i|) \quad (12)$$

5. Степенева відстань.

Застосовується в разі, коли необхідно збільшити або зменшити вагу, що відноситься до розмірності, для якої відповідні об'єкти сильно відрізняються. Статичне відстань обчислюється за такою формулою:

$$\rho(x, x') = \sqrt[r]{\sum_i^n (x_i - x'_i)^p}, \quad (13)$$

де  $r$  і  $p$  - параметри, що визначаються користувачем. Параметр  $p$  відповідальний за поступове зважування різниць за окремими координатами, параметр  $r$  відповідальний за прогресивне зважування великих відстаней між об'єктами. Якщо обидва параметри -  $r$  і  $p$  - дорівнюють двом, то це відстань збігається з відстанню Евкліда. Вибір метрики повністю лежить на дослідника,

оскільки результати кластеризації можуть істотно відрізнятись при використанні різних заходів.

### **2.3.2. Класифікація алгоритмів**

Для себе я виділив дві основні класифікації алгоритмів кластеризації [19]. Ієрархічні і плоскі.

1. Ієрархічні алгоритми (також звані алгоритмами таксономії) будують не одне розбиття вибірки на непересічні кластери, а систему вкладених розбиття. На виході ми отримуємо дерево кластерів, коренем якого є вся вибірка, а листям - найбільш дрібні кластера. Плоскі алгоритми будують одне розбиття об'єктів на кластери.
2. Чіткі і нечіткі. Чіткі (або непересічні) алгоритми кожному об'єкту вибірки ставлять у відповідність номер кластера, тобто кожен об'єкт належить тільки одному кластеру. Нечіткі (або пересічні) алгоритми кожному об'єкту ставлять у відповідність набір речових значень, що показують ступінь відносини об'єкта до кластерів. Тобто кожен об'єкт відноситься до кожного кластеру з певною ймовірністю.

### **2.3.3. Огляд алгоритмів**

#### Алгоритми ієрархічної кластеризації

Серед алгоритмів ієрархічної кластеризації виділяються два основних типи: висхідні і низхідні алгоритми. Спадні алгоритми працюють за принципом «зверху-вниз»: на початку всі об'єкти поміщаються в один кластер, який потім розбивається на всі більш дрібні кластери. Більш поширені висхідні алгоритми, які на початку роботи поміщають кожен об'єкт в окремий кластер, а потім об'єднують кластери в усі більші, поки всі об'єкти вибірки не будуть міститися в одному кластері [20]. Таким чином будується система вкладених розбиття. Результати таких алгоритмів зазвичай представляють у

вигляді дерева - дендрограмми. Класичний приклад такого дерева - класифікація тварин і рослин. Для обчислення відстаней між кластерами частіше все користуються двома відстанями: одиночній зв'язком або повним зв'язком (див. Огляд заходів відстаней між кластерами). До недоліку ієрархічних алгоритмів можна віднести систему повних розбиття, яка може бути зайвою в контексті розв'язуваної задачі.

#### Алгоритми квадратичної помилки

Завдання кластеризації можна розглядати як побудова оптимального розбиття об'єктів на групи. При цьому оптимальність може бути визначена як вимога мінімізації середньоквадратичної помилки розбиття:

$$e^2(X, L) = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} \|x_i^{(j)} - c_j\|^2 \quad (14)$$

де  $c_j$  - «центр мас» кластера  $j$  (точка з середніми значеннями характеристик для даного кластера). Алгоритми квадратичної помилки відносяться до типу плоских алгоритмів. Найпоширенішим алгоритмом цієї категорії є метод  $k$ -середніх [21]. Цей алгоритм будує задане число кластерів, розташованих якнайдалі один від одного. Робота алгоритму ділиться на кілька етапів:

1. Випадково вибрати  $k$  точок, які є початковими «центрами мас» кластерів.
2. Віднести кожен об'єкт до кластеру з найближчим «центром мас».
3. Перерахувати «центри мас» кластерів відповідно до їх поточним складом.
4. Якщо критерій зупинки алгоритму не задоволений, повернутися до п. 2.

Як критерій зупинки роботи алгоритму зазвичай вибирають мінімальне зміна середньоквадратической помилки. Так само можливо зупиняти роботу алгоритму, якщо на кроці 2 не було об'єктів, що перемістилися з кластера в кластер.

До недоліків даного алгоритму можна віднести необхідність задавати кількість кластерів для розбиття.

### Нечіткі алгоритми

Найбільш популярним алгоритмом нечіткої кластеризації є алгоритм с-середніх (с-means) [22]. Він являє собою модифікацію методу k-середніх. Кроки роботи алгоритму:

1. Вибрати початкове нечітке розбиття  $n$  об'єктів на  $k$  кластерів шляхом вибору матриці приналежності  $U$  розміру  $n \times k$ .
2. Використовуючи матрицю  $U$ , знайти значення критерію нечіткої помилки:

$$E^2(X, U) = \sum_{i=1}^N \sum_{k=1}^K U_{ik} \|x_i^{(k)} - c_k\|^2, \quad (15)$$

, де  $c_k$  - «центр мас» нечіткого кластера  $k$ :

$$c_k = \sum_{i=1}^N U_{ik} x_i. \quad (16)$$

3. Перегрупувати об'єкти з метою зменшення цього значення критерію нечіткої помилки.

Повертатися в п. 2 до тих пір, поки зміни матриці  $U$  не стануть незначними. Цей алгоритм може не підійти, якщо заздалегідь невідомого числа кластерів, або необхідно однозначно віднести кожен об'єкт до одного кластеру.

## **2.4. Прогнозування показників діяльності підприємства**

### **2.4.1. Сутність і принципи прогнозування.**

Прогноз – це спроба визначити стан якогось явища чи процесу в майбутньому.

Прогнозування – це процес складання прогнозу.

Прогнозування розвитку підприємства або організації – це наукове обґрунтування можливих кількісних та якісних змін його стану в

майбутньому, а також альтернативних способів і строків досягнення очікуваного стану [23].

Особливість часових рядів – кожен член ряду являється одночасно результатом минулого розвитку і вихідною передумовою для визначення показників у майбутньому. Дослідження часового ряду дає можливість виявити закономірності, встановити зв'язок між минулим і сьогоденням, передбачити елементи майбутнього.

Принципи прогнозування:

1) Цілеспрямованість – змістовний опис поставлених дослідницьких завдань;

2) Системність – побудова прогнозу на підставі системи методів і моделей, що характеризується певною ієрархією та послідовністю;

3) Наукова обґрунтованість – всебічне врахування вимог до об'єктивних законів розвитку суспільства, використання світового досвіду;

4) Багаторівневий опис – опис об'єкта як цілісного явища і водночас як елемента складнішої системи;

5) Інформаційна єдність – використання інформації на однаковому рівні узагальнення й цілісності ознак;

6) Адекватність об'єктивним закономірностям розвитку – виявлення та оцінка стійких взаємозв'язків і тенденцій розвитку об'єкта;

7) Послідовне вирішення невизначеності – ітеративна процедура просування від виявлення цілей та умов, що склалися, до визначення можливих напрямків розвитку;

8) Альтернативність – виявлення можливості розвитку об'єкта за умови різних траєкторій, різноманітних взаємозв'язків і структурних співвідношень.

#### **2.4.2. Екстраполяційні методи прогнозування**

Часовий ряд (або динамічний) – це сукупність даних, які характеризуються зміною деякого показника в часі [24].

Часові ряди розрізняються способом визначення значення, тимчасовим кроком, пам'яттю і стаціонарністю. Залежно від способу визначення значень часового ряду вони діляться на:

- інтервальні часові ряди
- моментні часові ряди

Інтервальний часовий ряд

Інтервальний часовий ряд представляє собою послідовність, в якій рівень явища (значення часового ряду) відносять до результату, накопиченому або знову зробленому за певний інтервал часу [25]. Інтервальним, наприклад, є часовий ряд показника реалізації товару торговим підприємством за тиждень, місяць або рік.

Моментний часовий ряд

Якщо ж значення часового ряду характеризує досліджуване явище в конкретний момент часу, то сукупність таких значень утворює моментний тимчасовий ряд. Прикладами моментних рядів є послідовності фінансових індексів, ринкових цін; фізичні показники, такі як температура навколишнього повітря, вологість, тиск, виміряні в конкретні моменти часу, і інші.

### **2.4.3. Екстраполяційний метод прогнозування та його удосконалення**

Екстраполяція – один з основних методів прогнозування динаміки ринку. Сутність методу полягає в тому, що на основі динамічних даних часового ряду визначається основна тенденція зміни (тренд), і ця тенденція поширюється на майбутнє (в межах періоду прогнозування) [26]. Зазвичай дотримуються емпіричного правила, згідно до якого період прогнозування, або термін випередження прогнозу, не повинен перевищувати третьої частини довжини бази прогнозу. Наприклад, для прогнозу на 1 рік бажано мати статистичні дані не менш як за 3 роки. Застосування екстраполяції можливе лише за наступних умов: у часовому ряді існує статистично значуща тенденція; досліджуваний процес є інерційним, тобто закономірності, що

існували в минулому, зберігатимуться й у майбутньому; фактори, що визначають розвиток процесу, залишаються незмінними. Залежно від особливостей зміни рівнів ряду динаміки методи екстраполяції можуть бути простими і складними. Прості методи екстраполяції (зокрема, по середньому рівню ряду динаміки та по середньому темпу зростання ряду) засновані на припущенні щодо незмінності в майбутньому певних характеристик ряду. Екстраполяція по середньому рівню ряду динаміки застосовується, якщо ряд не має статистично значущої тенденції (тренду) розвитку [27]. В цьому випадку рівні ряду коливаються навколо середньої величини, а отже, прогноз розраховується як середньоарифметичне значення всіх рівнів ряду [28]. Якщо динамічний ряд прогнозованого показника має стійку тенденцію до підвищення або зниження, і коливання навколо цієї тенденції є несуттєвими, то його екстраполяцію здійснюють за середнім темпом зміни:

$$Y_{t+1} = Y_t * \bar{T} \quad (17)$$

де,  $Y_{t+1}$  – прогнозний рівень ряду;

$Y_t$  – останній рівень ряду, який досліджується;

$\bar{T}$  – середній темп зміни рівнів ряду:

$$\bar{T} = \sqrt[n]{Y_t / Y_n} \quad (18)$$

де,  $Y_n$  – початковий рівень ряду, який досліджується;

$n$  – кількість рівнів ряду.

Для покращення роботи методу екстраполяції, пропонується його удосконалення за допомогою комбінування його з методом найменших квадратів [29]. При цьому графік часового ряду має демонструвати певну чітку тенденцію зростання або зниження досліджуваного показника.

Наприклад, існує тенденція ряду, яку можна описати рівнянням лінійної функції (прямої):  $Y = a + bT$ .

Використовуючи метод найменших квадратів, можна визначити коефіцієнти  $a$  та  $b$  та застосувати отримане рівняння для прогнозування досліджуваного показника.

Для розрахунку констант призначені наступні формули:

$$b = \frac{\sum TY - n\bar{T}\bar{Y}}{\sum T^2 - n(\bar{T})^2}; \quad a = \bar{Y} - b\bar{T} \quad (19)$$

де  $a$ ,  $b$  – коефіцієнти рівняння, що визначає залежність між порядковим номером періоду часу ( $T$ ) та значенням досліджуваного показника у цей період ( $Y$ );

$\bar{Y}$  – середньоарифметичне значення досліджуваного показника.

Отримавши константи рівняння, підставляємо у нього порядковий номер того періоду, на який розробляється прогноз та отримуємо прогнозне значення показника.

#### 2.4.4. Точність прогнозування

Перевірка точності одного прогнозу мало що може сказати досліднику. Гарний одиничний прогноз може бути отриманий і по поганій моделі, і навпаки. Звідси випливає, що про якість прогнозів застосовуваних методик і моделей можна судити лише по сукупності зіставлень прогнозів і їхньої реалізації [30]. Найбільш простою мірою якості прогнозів за умови, що є дані про їхню реалізацію, може стати відносне число випадків, коли фактична реалізація охоплювалася інтервальним прогнозом, до загального числа прогнозів, тобто

$$\eta = \frac{m}{m+n} \quad (20)$$

де  $m$  – кількість прогнозів, підтверджених фактичними даними;

$n$  – кількість прогнозів, не підтверджених фактичними даними.

Для міри точності прогнозів частіше використовуються такі характеристики: MSE, RMSE, MAD, RMSE, MAPE.

Нехай  $\hat{y}_t$  – прогноз значення часового ряду у  $t$ -тому періоді, тоді:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_t (y_t - \hat{y}_t)^2 \quad (21)$$

– середнє квадратів похибок прогнозу за  $n$  кроків [31].

$$RMSE = \sqrt{MSE} \quad (22)$$

– середньоквадратична похибка прогнозу за n кроків.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_t |y_t - \hat{y}_t| \quad (23)$$

– середня абсолютна похибка за n кроків.

$$RMSPE = 100 \sqrt{\frac{1}{n} \sum_t \left( \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right)^2} \quad (24)$$

– середньоквадратичне значення відносних до фактичних значень похибок за n кроків (у відсотках).

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_t \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \quad (25)$$

– середнє значення абсолютних величин відносних похибок за n кроків (у відсотках).

На практиці ці характеристики використовуються досить часто. Перші три критерії виражають похибку у одиницях виміру і тому їх величина залежить від специфіки часового ряду. Останні два критерії вимірюються у відносних одиницях, тому можна говорити про деякий загальний рівень адекватності моделі на основі їх порівняння, див. табл.3.

Таблиця №3 Класифікація точності прогнозів

MAPE, RMSE	Точність прогнозу
менше 10%	Висока
10% – 20%	Добра
20% – 40%	Задовільна
40% – 50%	Погана
більше 50%	Незадовільна

Взагалі кажучи, наведені значення не є постійними і змінюються в залежності від мети прогнозування. Дослідник сам встановлює межі показника точності, які його задовольняють. Вище наведені міри якості прогнозів розглядалися за умови, що дослідник має інформацію про істинні значення часового ряду, що він оцінював у ході розробки прогнозів. Такі міри якості, безсумнівно, являють цінність при вивченні різноманітних методик прогнозування.

## РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ

### 3.1. Вимоги та стандарти до розробки та якості програмного забезпечення

Міжнародна організація зі стандартизації (ISO) - найбільший у світі розробник стандартів. Він був створений в 1947 році і знаходиться в Женеві, Швейцарія. Міжнародні стандарти, які розробляє ISO, є дуже корисними, оскільки сприяють зростанню, виробництву та постачанню продуктів та послуг більш ефективними, безпечними та чистішими [32].

Міжнародна електротехнічна комісія (IEC) є провідною світовою організацією, яка готує та публікує міжнародні стандарти на всі електричні, електронні та супутні технології. Обидві організації зі стандартів підтримуються національними органами-членами. Ці органи-члени беруть участь у процесі написання стандартів через технічні комітети. ISO / IEC 9000-3: 2004 був розроблений ISO / IEC JTC 1, SC 7 (Спільний технічний комітет 1, Підкомітет 7). ISO / IEC 9000-3: 2004 був офіційно опублікований 15 лютого 2004 року [33].

Найбільш важливими стандартами забезпечення якості ПЗ є:

ISO 9004: 2000 Quality management systems – Guidelines for performance improvements. Системи управління якістю. Керівництво щодо поліпшення діяльності. (Аналог ГОСТ Р-2001).

- ❖ ISO / IEC 90003: 2004 Software engineering – Guidelines for the application of ISO 9001: 2000 to computer software. Керівні положення щодо застосування стандарту ISO 9001 при розробці, поставці і обслуговуванні програмного забезпечення. ISO 9000: 2000 Quality management systems – Fundamentals and vocabulary. Системи управління якістю – Основи і словник. (Аналог ГОСТ Р-2001) [34].

- ❖ ISO 9000-3 - це стандарт управління якістю програмних продуктів та пов'язаних з ними продуктів послуги. Він замінює старий стандарт програмного забезпечення ISO 9000-3 1997 року. ISO IEC 90003 пояснює, як ISO 9001 2000 може бути застосований до програмного забезпечення та пов'язаних з ним послуг.

### Підтримка якості

Сприяти важливості якості.

- Сприяти необхідності задоволення потреб клієнтів.
- Сприяти необхідності задоволення вимог програмного продукту.

Розробити систему управління якістю.

- Підтримка розвитку системи якості.
- Сформулюйте політику якості вашої організації.
- Поставте цілі якості вашої організації.
- Забезпечити необхідні якісні ресурси.

Впровадити свою систему управління якістю.

- Забезпечте ресурси для впровадження вашої системи якості.
- Заохочуйте людей відповідати вимогам системи якості.

Удосконалити систему управління якістю.

- Виконайте огляди управління якістю.
- Забезпечити ресурси для вдосконалення системи якості.

### Вимоги та рекомендації щодо реалізації

Контроль програмного забезпечення продукт реалізація планування.

Плануйте процеси реалізації програмного продукту.

- Визначте цілі та вимоги до якості програмного продукту.

- Визначте потреби та вимоги щодо реалізації програмного продукту.
- Визначте вимоги щодо управління ризиками щодо реалізації програмного продукту.
- Визначте вимоги до обліку реалізації програмного продукту.

Розвивати процеси реалізації продукції.

- Розробити документи на реалізацію продукції.
- Розробка систем обліку реалізації продукції.
- Розробити методи контролю якості під час реалізації продукції.

Виконайте перевірку розробки програмного забезпечення.

- Виконуйте перевірку протягом усього процесу розробки та розробки програмного забезпечення.
- Запишіть результати вашої діяльності з розробки програмного забезпечення та перевірки розробки.

Провести перевірку розробки програмного забезпечення.

- Виконуйте перевірку дизайну та розробки продукту.
- Провести клінічні оцінки медичних виробів (якщо потрібно).
- Провести оцінку працездатності пристроїв (якщо потрібно)
- Запишіть перевірку дизайну та розробки продукту.

Провести тестування програмного забезпечення.

- Перевірте окремі програмні продукти, щоб переконатися, що вони відповідають експлуатаційним вимогам.

Перевірте повний програмний продукт, щоб переконатися, що він відповідає експлуатаційним вимогам.

## 3.2. Структура системи та обґрунтування вибору програмних засобів для розробки системи

### 3.2.1. Концептуальна схема інформаційної системи

В створенні інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу даних діяльності торговельного підприємства задіяно три програмних засоби: AllFusion ERwin Data Modeler 7.3, SQL Server Enterprise Edition 2008 R2, Microsoft Visual Studio Community 2019, та одна додаткова компонента SSDT, на рис.3.1. показано взаємодію ПЗ і компоненти.

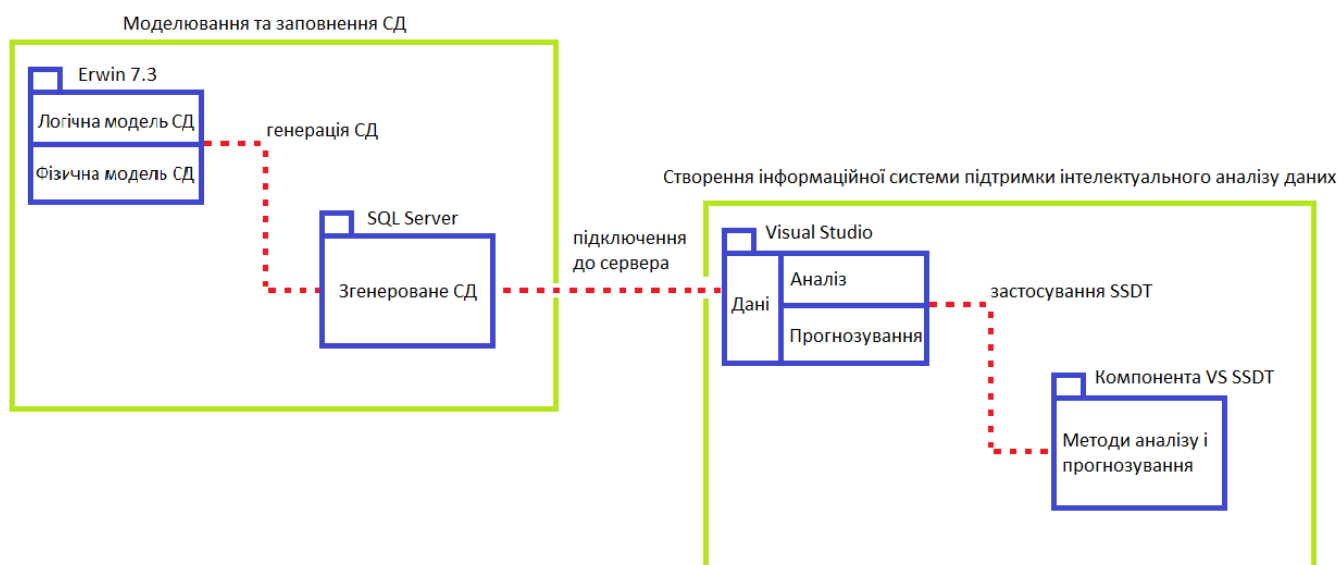


Рис.3.1. Взаємодія ПЗ і компоненти.

### 3.2.2. Детальний опис вибраних програмних засобів

Для розроблення сховища даних та створення інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу даних діяльності торговельного підприємства були використанні такі програмні засоби:

AllFusion ERwin Data Modeler 7.3 (раніше ERwin) - CASE-засіб для проектування та документування баз даних, яке дозволяє створювати, документувати і супроводжувати бази даних, сховища і вітрини даних. Моделі даних допомагають візуалізувати структуру даних, забезпечуючи ефективний процес організації, управління і адміністрування таких аспектів діяльності

підприємства, як рівень складності даних, технологій баз даних та середовища розгортання [35].

AllFusion ERwin Data Modeler 7.3 (ERwin) призначений для всіх компаній, що розробляють і використовують бази даних, для адміністраторів баз даних, системних аналітиків, проектувальників баз даних, розробників, керівників проектів.

AllFusion ERwin Data Modeler 7.3 дозволяє управляти даними в процесі корпоративних змін, а також в умовах стрімко змінюються технологій. AllFusion ERwin Data Modeler 7.3 (ERwin) дозволяє наочно відображати складні структури даних. Зручна у використанні графічне середовище AllFusion ERwin Data Modeler спрощує розробку бази даних і автоматизує безліч трудомістких завдань, зменшуючи терміни створення високоякісних і високопродуктивних транзакційних баз даних і сховищ даних. Дане рішення покращує комунікацію організації, забезпечуючи спільну роботу адміністраторів і розробників баз даних, багаторазове використання моделі, а також наочне уявлення комплексних активів даних в зручному для розуміння і обслуговування форматі.

Microsoft SQL Server Enterprise Edition 2008 R2 - це всеосяжна і надійна платформа обробки даних для критично важливих додатків, рішень бізнес-аналітики та звітності. У числі новинок для цього випуску - підтримка до восьми процесорів, до 25 керованих примірників SQL Server на одну точку управління, інструментарій PowerPivot для SharePoint, підтримка стиснення даних для Юнікода UCS-2, служби MasterDataServices, підтримка до чотирьох віртуальних машин і можливість використання до 2 ТБ оперативної пам'яті. Даний випуск також забезпечує високий рівень доступності, масштабованості і безпеки. До його складу входять такі класичні компоненти і функції SQL Server 2008, як стиснення даних і архівів, регулятор ресурсів, прозоре шифрування даних, вдосконалені алгоритми інтелектуального аналізу даних, віддзеркалення резервних копій і публікація в Oracle [36].

Microsoft Visual Studio Community 2019 - повнофункціональна інтегроване середовище розробки (IDE) з підтримкою популярних мов програмування, серед яких C, C ++, VB.NET, C #, F #, JavaScript, Python. Функціональність Visual Studio Community 2019 охоплює всі етапи розробки програмного забезпечення, надаючи сучасні інструменти для написання коду, проектування графічних інтерфейсів, збірки, налагодження і тестування програм. Можливості Visual Studio Community 2019 можуть бути доповнені шляхом підключення необхідних розширень [37].

Редактор коду Visual Studio Community 2019 підтримує підсвічування синтаксису, вставку фрагментів коду, відображення структури і пов'язаних функцій. Істотно прискорити роботу допомагає технологія IntelliSense - автозавершення коду під час введення. Вбудований відладчик Visual Studio Community 2019 використовується для пошуку і виправлення помилок у вихідному коді, в тому числі на низькому апаратному рівні. Інструменти діагностики дозволяють оцінити якість коду з точки зору продуктивності і використання пам'яті.

Дизайнер форм Visual Studio Community 2019 незамінний при розробці програм з графічним інтерфейсом, допомагаючи спроектувати зовнішній вигляд майбутньої програми і роботу кожного елемента інтерфейсу. Нарешті, Visual Studio Community 2019 надає комплекс інструментів для автоматизації тестування додатків в частині перевірки роботи інтерфейсів, модульного і навантажувального тестування.

Для командних проектів Visual Studio Community 2019 пропонує підтримку групової роботи, дозволяючи виконувати спільне редагування і налагодження будь-якій частині коду в реальному часі, а в якості системи управління версіями використовувати Team Foundation або Git. Основним розширенням файлу, асоційованим з Microsoft Visual Studio Community 2019, є SLN - Visual Studio Solution File (Файл рішення Visual Studio Community 2019), при відкритті якого в програму завантажуються всі дані і проекти, пов'язані із технічною характеристикою програмним рішенням.

SQL Server Data Tools (SSDT) - це сучасний засіб розробки, що дозволяє створювати реляційні бази даних SQL Server, бази даних SQL в Azure, моделі даних Analysis Services (AS), пакети Integration Services (IS) і звіти Reporting Services (RS). За допомогою SSDT ви можете проектувати і розгортати будь-які типи вмісту SQL Server так само просто, як розробляти програми в Visual Studio [38].

### **3.3. Моделювання сховища даних, як інформаційного забезпечення системи**

#### **3.3.1. Моделювання Сховища Даних в середовищі AllFusion ERWin Data Modeler 7.3.**

Основне призначення сховища даних (Data Warehouse) – це накопичення та збереження інформації, яка рідко змінюється, але часто використовується для виконання складних запитів. Впровадження сховищ даних (СД) дозволяє розвантажити бази даних операційних систем підприємства, що сприяє більш ефективному та швидкому отриманню даних для виконання аналітичних запитів. Інтеграція сховищ даних з системами аналізу даних направлена на забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень аналітиками та керівниками підприємств.

При проектуванні сховища даних створюється денормалізована структура даних (тобто допускається надлишковість даних та можливість виникнення аномалій при маніпулюванні даними), яка в першу чергу орієнтована на високу швидкість при виконанні запитів.

В AllFusion ERWin Data Modeler для проектування СД призначена розмірна модель (Dimensional). Моделювання Dimensional подібно до моделювання зв'язків та сутностей для реляційної моделі, але відрізняється цілями. Реляційна модель акцентується на цілісності та ефективності введення даних, а розмірна модель орієнтована в першу чергу на виконання складних запитів до БД. При розробці структури СД прийняті стандарти моделі, які називаються схема "зірка" та схема "сніжинка".

Створення моделі даних типу "зірка" потребує аналізу бізнес-процесів предметної області з метою виявлення центрального питання, відповідь на яке є найбільш важливою. Всі інші питання повинні бути об'єднані навколо цього основного питання. Дані, які необхідні для відповіді на це питання розміщуються у таблиці фактів. Таблиці вимірів містять дані, які рідко змінюються, мають меншу кількість рядків ніж таблиця фактів і містять описову інформацію (наприклад, асортимент продукції, перелік постачальників).

Схема "зірка" містить одну або декілька великих таблиць фактів (fact table) та декілька менших таблиць вимірів (dimensional table). Таблиці вимірів з'єднується з таблицею фактів ідентифікованими реляційними зв'язками, при цьому первинні ключі таблиць вимірів мігрують в таблицю фактів і утворюють складний первинний ключ. Таблиця фактів є дочірньою по відношенню до таблиць вимірів, її первинний ключ складається з зовнішніх ключів таблиць вимірів.

Схема "сніжинка" є деякою поступкою нормалізації даних і окрім таблиць фактів та вимірів містить консольні таблиці для нормалізації таблиць вимірів [39]. Консольні таблиці з'єднуються з таблицями вимірів неідентифікованим зв'язком. При проектуванні схеми "сніжинка" не слід зловживати створенням великої кількості консольних таблиць, оскільки побудова результуючого набору даних потребуватиме об'єднання багатьох таблиць, що збільшує час виконання запити.

AllFusion ERWin Data Modeler підтримує методологію розмірного моделювання завдяки спеціальній нотації для фізичної моделі – Dimensional.

Після створення нової моделі (пункти меню File, New) обрати тип моделі Logical/Physical, СУБД - SQL Server відповідної версії.

Для переходу до нотації Dimensional вибрати пункти меню Model, див.рис.3.2. Model Properties... У вікні Model Properties на вкладці General у пункті Enable Modeling Features відмітити нотацію Dimensional; на вкладці

Notation для логічної нотації (Logical Notation) обрати IDEF1X, для фізичної (Physical Notation) – DM:

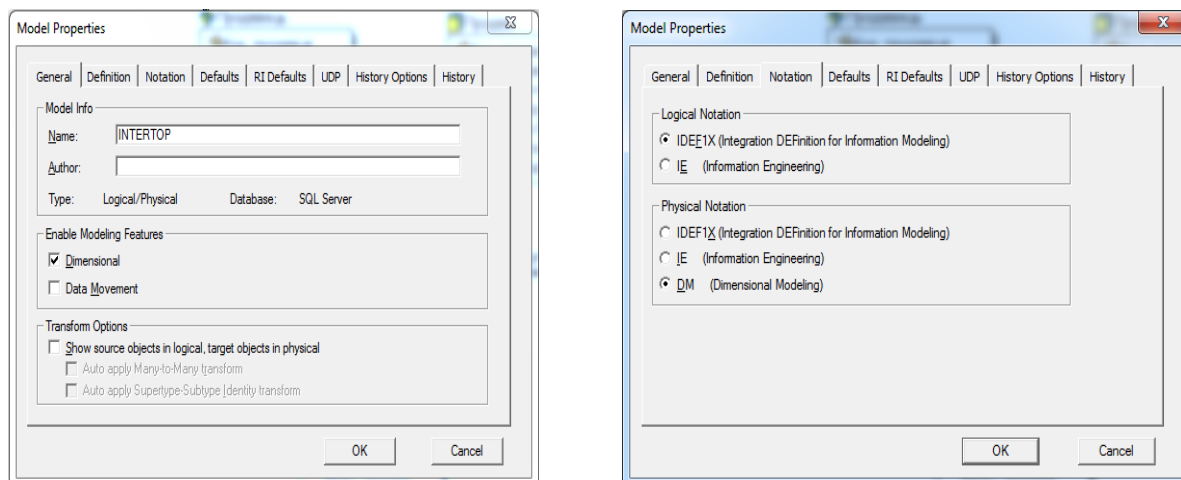



Рис.3.2. Model Properties – вікно налаштувань

Для розробки структури СД на логічному рівні призначена панель


інструментів .

Наприклад, у Додатку В, рис.1. наведено логічну модель даних для аналізу та прогнозування продажів продукції, яка містить таблицю фактів «Продаж» та таблиці вимірів «Продавець», «Місто», «Магазин», «Період», «Клієнт», "Товари".

Перехід до моделі Dimensional здійснюється шляхом вибору відповідного рівня відображення у



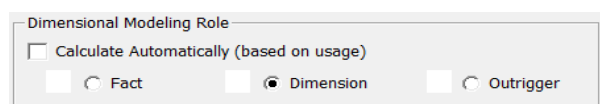
списку на панелі інструментів. При переході до рівня відображення

Dimensional по замовченню таблиці фактів відображуються з іконкою ,

таблиці вимірів - , консольні таблиці - .

Якщо виникла необхідність змінити тип таблиці вручну вибрати в контекстному меню для таблиці пункт

Tables та відмітити відповідний тип таблиці



Наприклад, логічна модель, представлена на трансформується в модель Dimensional, представлена у Додатку Г, рис.1.

Сховище даних буде представлена за допомогою таблиць:

- ✓ Продавець – це особа, яка займає важливу посаду. Вона представляє торгове підприємство в магазині. Контактує з клієнтами і реалізує продукцію;
- ✓ Місто – це населений пункт, який знаходиться в тому чи іншому регіоні нашої країни;
- ✓ Магазин – це підприємство, яке знаходиться в стаціонарній будівлі та призначене для зберігання і реалізації продукції та представлення додаткових послуг (ремонт, засоби за доглядом). Воно має представництво в різних містах та регіонах країни;
- ✓ Продаж – це бізнес-поняття, який означає здійснену або реалізовану послугу;
- ✓ Період – це інтервал часу, який має початок та кінець, та має властивість повторюватись;
- ✓ Клієнт – це особа, яка зацікавлена в отриманні послуг від торгового підприємства в міру своїх фінансових можливостей з метою задоволення своїх потреб;
- ✓ Товари – це продукція, яка направлена на реалізацію цілей підприємства (прибутку) та задоволення потреб клієнтів;

Детальний опис та тип полів кожної таблиці бази даних наведений у табл.4.

Таблиця 4. Детальний опис таблиць СД

Назва таблиці	Список полів	Тип поля	Опис таблиці
Продавець	Код продавця	integer	Інформація про працівників, які працюють в магазині і представляють інтереси підприємства.
	ППП	varchar(20)	
	Номер телефону	varchar(20)	
	Електронна пошта	varchar(20)	
	План продаж	integer	
Місто	Код міста	integer	Населений пункт, який

	Назва міста	varchar(20)	знаходиться в тому чи іншому регіоні нашої країни.
	Назва регіону	varchar(20)	
Магазин	Код магазину	integer	Будівля, в якій зберігається та реалізується продукція.
	Назва	varchar(20)	
	Адреса	varchar(20)	
	Номер телефону	varchar(20)	
	План продаж	integer	
Продаж	Код продажу	integer	Бізнес-поняття, який означає здійснену або реалізовану послугу.
	Код продавця	integer	
	Код клієнта	integer	
	Код товару	integer	
	Код міста	integer	
	Код магазину	integer	
	Код періоду	integer	
	Ціна	varchar(20)	
	Кількість	integer	
	Сума	integer	
	Дата покупки	datetime	
Період	Код періоду	integer	Інтервал часу, який має початок та кінець, та має властивість повторюватись.
	Місяць	varchar(20)	
	Рік	integer	
	Квартал	integer	
Клієнт	Код клієнта	integer	Особа, яка зацікавлена в отриманні послуг від торгового підприємства в міру своїх фінансових можливостей з метою задоволення своїх потреб.
	ППП	varchar(20)	
	Стать	varchar(20)	
	Дата народження	datetime	
	Номер телефону	varchar(20)	
	Електронна пошта	varchar(20)	

	Бонуси	integer	
Товари	Код товару	integer	Продукція, яка направлена на реалізацію цілей підприємства (прибутку) та задоволення потреб клієнтів.
	Назва	varchar(20)	
	Бренд	varchar(20)	
	Марка	varchar(20)	
	Країна виробник	varchar(20)	
	Сезон	varchar(20)	
	Колекція	varchar(20)	
	Ціна	integer	
	Кількість	integer	
	Знижки	integer	
	Тип	varchar(20)	

### 3.3.2. Моделювання сховища даних, як інформаційного забезпечення системи

Після створення моделі даних в Erwin Data Modeler потрібно створити СД в SQL Server Management Studio, див.рис.3.3. та створити з'єднання з цією сховищем, як показано на рис.3.4.

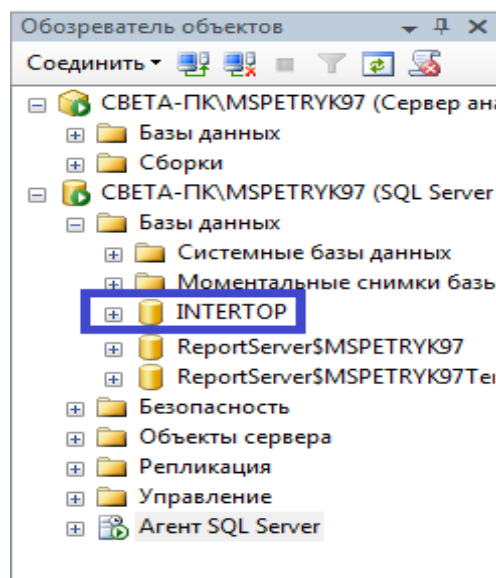


Рис.3.3. Створене СД

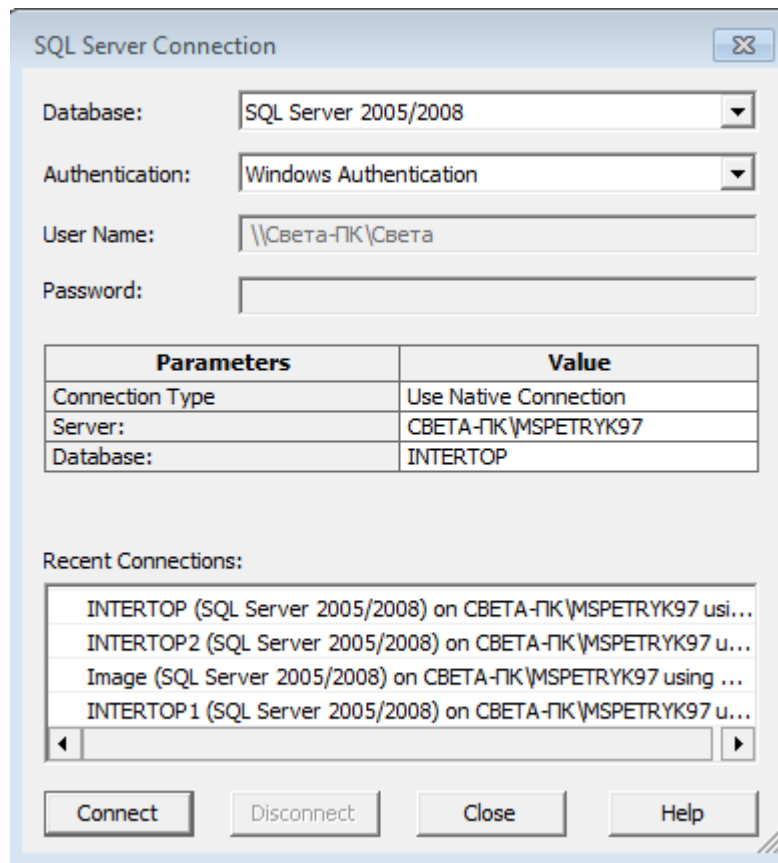


Рис.3.4. З'єднання моделі з СД

Генерація даних здійснюється з використанням пунктів меню Tools, Forward Engineer, Schema Generation. Після чого здійсниться генерація з Erwin в SQL Server.

SQL Server здатний взаємодіяти з усіма ІТ-системами компанії, обробляти дані з Oracle, DB2, SAP і NetWeaver, забезпечує високий рівень безпеки, надійності і масштабованості. Консолідація і віртуалізація серверів допоможе скоротити витрати, а управління на основі політик спростить адміністрування. Функції самостійного складання звітів і повна інтеграція з такими добре знайомими додатками, як MS Office і SharePoint, дозволять вашим співробітникам приділяти більше часу своїм безпосереднім обов'язкам, і менше витратити на навчання і спілкування з фахівцями ІТ-підтримки.

Analysis Services Людям, які працюють в сучасних компаніях, необхідні кошти оперативного аналізу поточної ситуації [40]. Однією з найбільш популярних платформ багатовимірного аналізу є Microsoft SQL Server 2008 R2 Analysis Services. З її допомогою можна побудувати повноцінні аналітичні

рішення корпоративного класу, доступ до яких здійснюється через звичайні офісні додатки. Результатом генерації є схема даних в SQL Server, див. Додаток Д, рис.1.

Відповідно моделі даних з Erwin в SQL Server Management Studio згенерувались всі таблиці моделі. Далі лише потрібно заповнити даними таблиці «Продавець», табл.5., «Місто», табл.6., «Магазин», табл.7., «Продаж», табл.8, «Період», табл.9, «Клієнт» », табл.10, «Товари» , табл.11, див.рис.3.5.

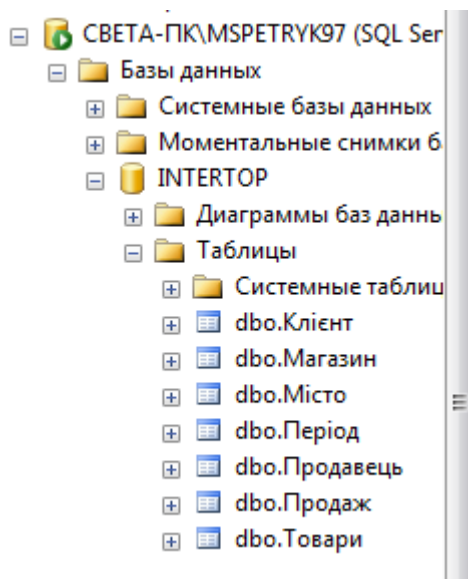


Рис.3.5. Згенеровані в SQL Server Management Studio

Таблица 5. Продавец

Назва таблиці	Список полів	Тип поля
Продавец	Код продавца	integer
	ППП	varchar(20)
	Номер телефону	varchar(20)
	Електронна пошта	varchar(20)
	План продаж	integer

В таблиці «Продавец» зібрана вся необхідна інформація про працівників магазинів, які безпосередньо контактують з клієнтами та представляють продукцію підприємства для її реалізації. Згенерована таблиця в SQL Server Management Studio, приведена в Додатку Е, рис.1.

Таблиця 6. Місто

Назва таблиці	Список полів	Тип поля
Місто	Код міста	integer
	Назва міста	varchar(20)
	Назва регіону	varchar(20)

Таблиця «Місто» містить інформацію про населені пункти та регіони, в яких є представництво торгового підприємства. Згенерована таблиця в SQL Server Management Studio, приведена в Додатку Е, рис.2.

Таблиця 7. Магазин

Назва таблиці	Список полів	Тип поля
Магазин	Код магазину	integer
	Назва	varchar(20)
	Адреса	varchar(20)
	Номер телефону	varchar(20)
	План продаж	integer

В таблиці «Магазин» знаходиться вся інформація про всі будівлі, які представляють підприємство та належать йому. Згенерована таблиця в SQL Server Management Studio, приведена в Додатку Е, рис.3.

Таблиця 8. Продаж

Назва таблиці	Список полів	Тип поля
Продаж	Код продажу	integer
	Код продавця	integer
	Код клієнта	integer
	Код товару	integer
	Код міста	integer
	Код магазину	integer
	Код періоду	integer

	Ціна	varchar(20)
	Кількість	integer
	Сума	integer

Таблиця «Продаж» містить всю інформацію про всю реалізовану (продану) продукцію торгового підприємства. Згенерована таблиця в SQL Server Management Studio, приведена в Додатку Е, рис.4.

Таблиця 9. Період

Назва таблиці	Список полів	Тип поля
Період	Код періоду	integer
	Місяць	varchar(20)
	Рік	integer
	Квартал	integer

В таблиці «Період» указані моменти часу від початку роботи магазину і до сьогоднішнього дня. Згенерована таблиця в SQL Server Management Studio, приведена в Додатку Е, рис.5.

Таблиця 10. Клієнт

Назва таблиці	Список полів	Тип поля
Клієнт	Код клієнта	integer
	ППП	varchar(20)
	Стать	varchar(20)
	Дата народження	datetime
	Номер телефону	varchar(20)
	Електронна пошта	varchar(20)
	Бонуси	integer

Таблиця «Клієнт» містить інформацію про клієнтів, які купили ту чи іншу продукцію в торговому підприємстві. Згенерована таблиця в SQL Server Management Studio, приведена в Додатку Е, рис.6.

Таблиця 11. Товари

Назва таблиці	Список полів	Тип поля
Товари	Код товару	integer
	Назва	varchar(20)
	Бренд	varchar(20)
	Марка	varchar(20)
	Країна виробник	varchar(20)
	Сезон	varchar(20)
	Колекція	varchar(20)
	Ціна	integer
	Кількість	integer
	Знижки	integer
	Тип	varchar(20)

Таблиця «Товари» містить інформацію про всі товари, які є в наявності в торговому підприємстві. Згенерована таблиця в SQL Server Management Studio, приведена в Додатку Е, рис.7.

### 3.4. Створення інформаційної системи підтримки інтелектуального аналізу даних

Створити проект в середовищі Microsoft Visual Studio Community 2019.

При використанні Visual C # у середовищі Microsoft Visual Studio Community 2019 підключення до джерела даних не становить труднощів [41].

- У меню Файл вибрати команду Створити проект.
- У діалоговому вікні Створення проекту та вибрати Додаток Windows Forms, а потім натисніть кнопку ОК, див.рис.3.6.

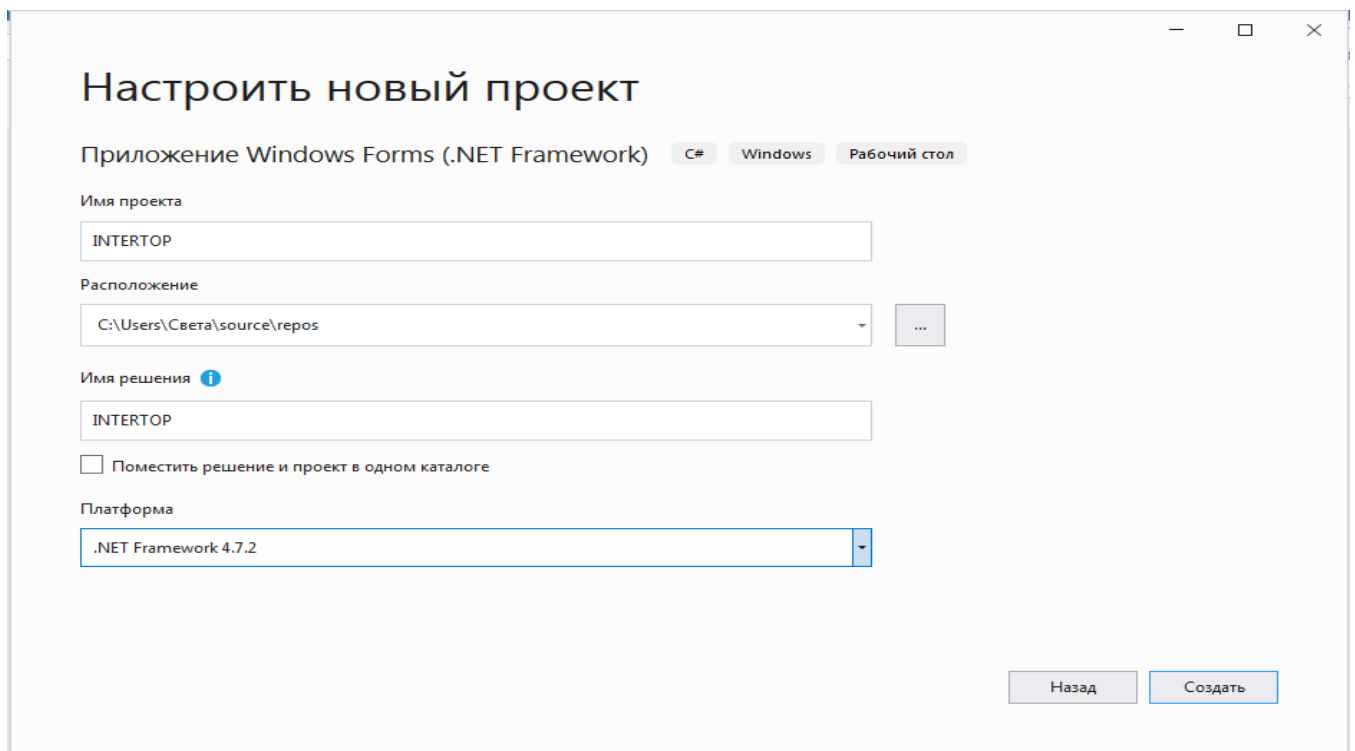


Рис.3.6. Створення нового проекту

Відкриється проект Windows Forms з формою на екрані, далі виконую дії по розробці меню, як показано на рис.3.7.

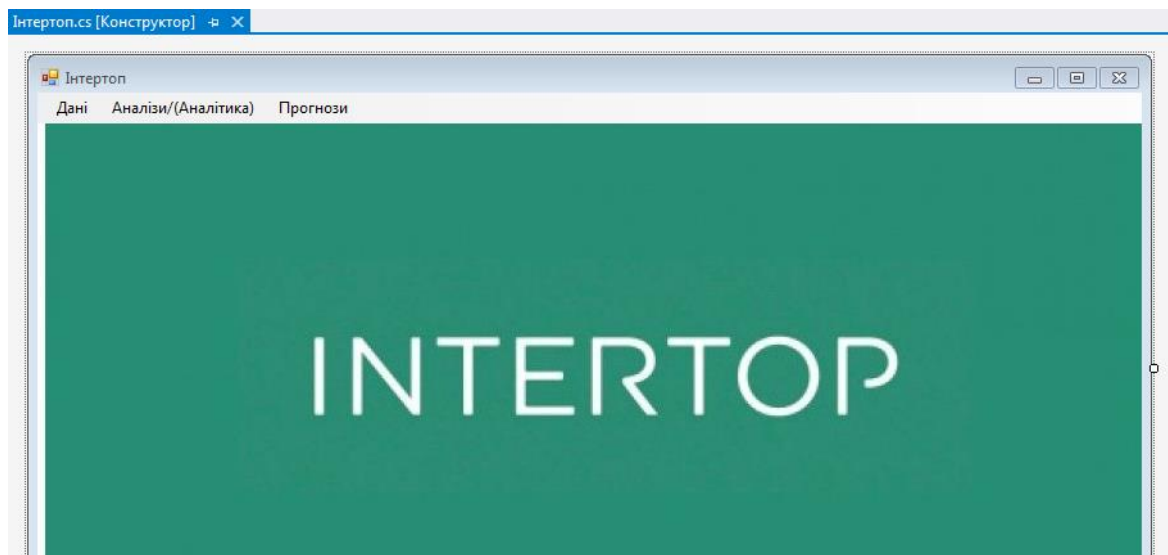


Рис.3.7. Проектування у режимі конструктора

1. Забезпечити підключення БД, як джерела даних, до проекту  
У меню Дані виберіть команду Додати нове джерело даних, як на  
рис.3.8.

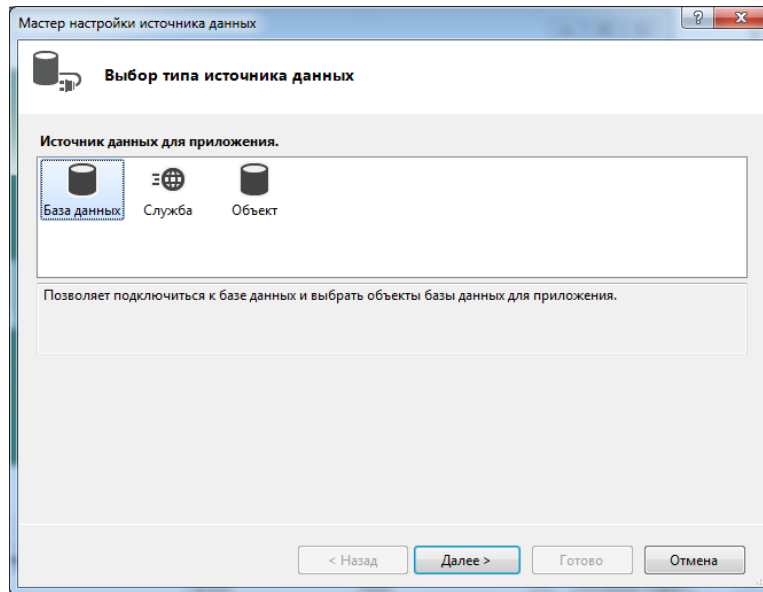


Рис.3.8. Підключення до джерела даних

- Відкриється майстер настройки джерела даних.
- У майстрі настройки джерела даних виберпти пункт «База даних» і натиснути кнопку Далі.
- Вибрати «Нове підключення».
- Відкриється діалогове вікно Додавання підключення, як на рис.3.9.

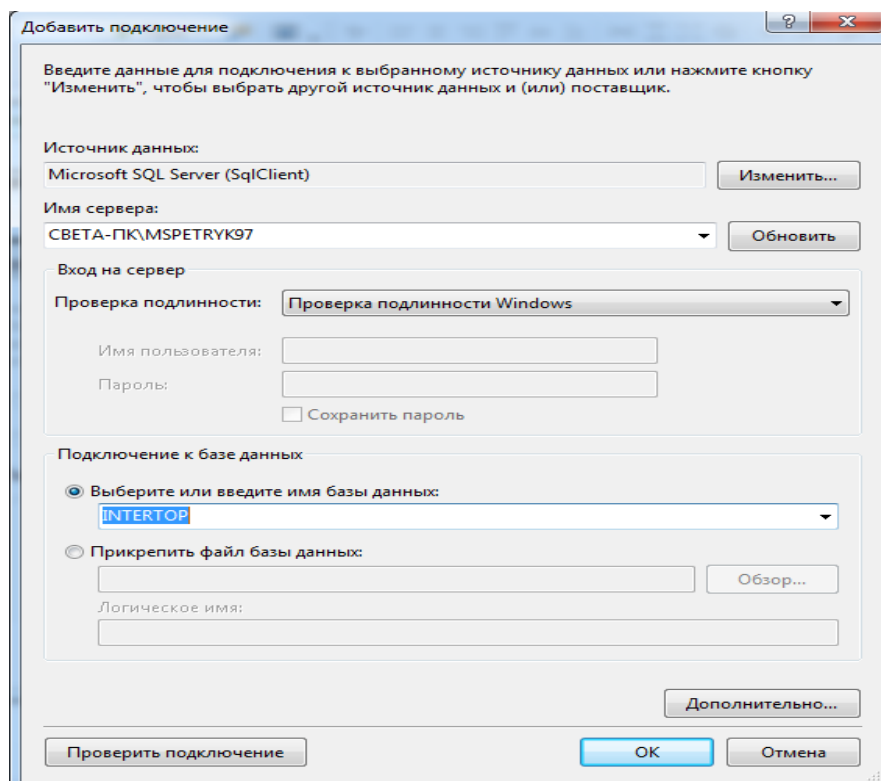


Рис.3.9. Вибір бази даних

- Натиснути кнопку Огляд і знайти свою базу даних
- Натиснути кнопку Перевірити підключення, щоб переконатися в успішному виконанні підключення, а потім натиснути кнопку ОК, щоб закрити діалогове вікно, рис.3.10.

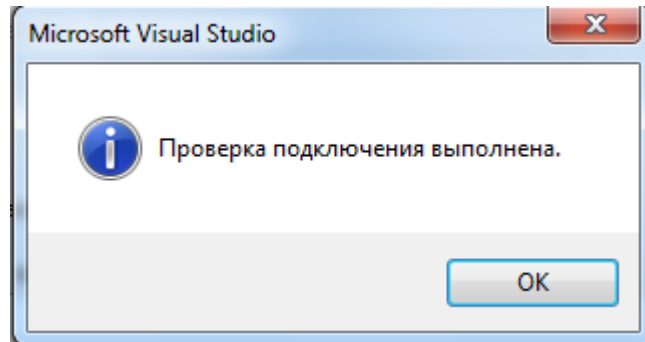


Рис.3.10. Перевірка підключення

- Натиснути кнопку ОК, щоб закрити діалогове вікно, а потім у вікні настройки джерел даних натиснути кнопку Далі. При виведенні запиту на копіювання файлу даних в проект натиснути кнопку Так.
- На сторінці Вибір об'єктів бази даних розгорнути вузол Таблиці.
- Встановити прапорці для потрібних таблиць, а потім натиснути кнопку «Готово», див.рис3.11.

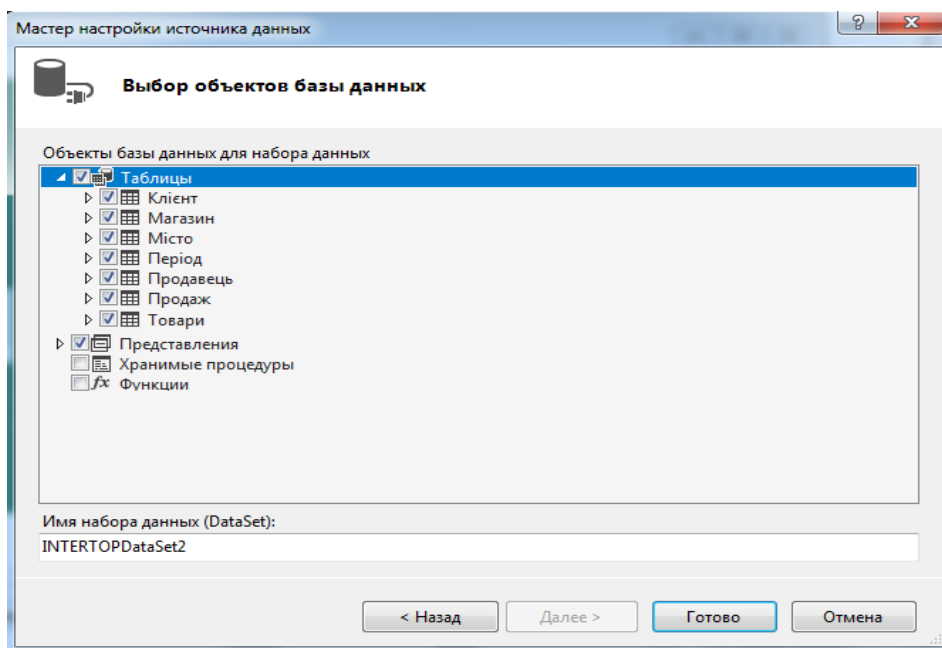


Рис.3.11. Вибір об'єктів бази даних

- Файл бази даних доданий в проект. Звернути увагу, що об'єкт нашої БД відображається у вікні Джерела даних.
- У браузері рішень вибрати нашу БД і переконатися, що властивості «Копіювати у вихідний каталог» задано значення «Копіювати, якщо новіше».
- У меню Файл вибрати команду Зберегти все для збереження проекту.

Створити інші форми для введення і обробки відповідних даних з бази даних. Всі створенні форми можна переглянути у Додатку Є, див.рис.1-8.

В меню ми маємо можливість переходити на інші форми за допомогою процедур в яких прописано наступний код:

```
private void клієнтToolStripMenuItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Клієнт N = new Клієнт();
    N.ShowDialog();
}
```

Аналогічний код прописуємо для всіх пунктів меню , що мають відкривати форми.

Також приклад коду програми наведено у Додатку Ж, рис.1.

### **3.5. Реалізація кластерного аналізу на основі структурного інтелектуального аналізу.**

Створення структури інтелектуального аналізу даних.

В контекстному меню для папки *Структуры интеллектуального анализа данных* обрати пункт *Создать структуру интеллектуального анализа данных...* який завантажує "Мастер интеллектуального анализа данных" і виконати наступні кроки:

*1 крок.* Обрати метод для створення структури інтелектуального аналізу даних – На основе реляционной базы данных или хранилища данных.

*2 крок.* Створити структуру інтелектуального аналізу даних вибравши - *Алгоритм кластеризации (Microsoft)*.

3 крок. Вибрати створене представлення джерела даних [42].

4 крок. Визначити набір навчаючих даних, зміст та типи даних стовбців.

На наступних кроках задати перевірочний набір даних та ім'я структури інтелектуального аналізу даних.

Обробка структури інтелектуального аналізу даних здійснюється пунктом контекстного меню *Обработка...* Сформована модель інтелектуального аналізу може бути переглянута та за необхідності змінена.

Всі доступні кластери можна знайти у головному вікні програми в Додатку 3, див.рис1.

Аналіз по продажам клієнтами. Кластер представлено у Додатку 3, див.рис.2. В даному кластері аналізується, купівельна спроможність клієнтів. Цей кластер надає можливість проаналізувати, яку суму грошей той чи інший покупець готовий витратити. В залежності від цього маркетологи потім рекламують в подальшому клієнтам товари, відповідної цінової планки через рекламу в інтернеті, месенджери, мобільні додатки, електронну пошту тощо.

Також можна робити цікаві бонусні або подарункові сертифікати. Наприклад першим 12-ма клієнтам, які купили товарів на найбільшу суму в магазині, можна давати сертифікати на 1000 грн. на будь-яку продукцію компанії. Потім наступним 12-ом клієнтам, тільки вже на 500 грн. і нарешті останнім, 12-ом клієнтам, давати сертифікат на 200 грн.

Також повинна ефективно запрацювати система бонусних накопичень, наприклад:

- якщо клієнт здійснив покупку на 2000 грн. – бонус 2%;
- якщо клієнт здійснив покупку на 5000 грн. – бонус 5%;
- якщо клієнт здійснив покупку на 7000 грн. – бонус 7%;

Отже після набирання певної суми, клієнту можна нараховувати ті чи інші відсотки бонусів [43].

Таким чином можна стимулювати клієнтів частіше відвідувати магазини компанії чи електронний сайт або мобільний додаток. А значить зацікавити їх у

покупці того чи іншого товару, а це в значній мірі призведе до росту прибутку торгового підприємства та його фінансової стабільності.

Аналіз по продажам продавцями. Даний кластер дозволяє аналізувати продуктивність праці продавців. Тут показана проста річ, а саме чи виконує продавець план продаж установлений компанією. За допомогою цього аналізу можна виявити тих працівників, які сумлінно виконують свої обов'язки. Їх можна заохочувати, а саме робити індексацію зарплат, додаткові бонуси, премії або додаткові соціальні права, наприклад проїзний документ, який дозволяє безкоштовно користуватись громадським транспортом, безкоштовний обід в кафе поруч з магазином та ін.

Дуже важливо показати своїм працівникам, що компанія піклується про них, тобто важливо мати хороший імідж або престиж не тільки у клієнтів, а й у людей які працюють в компанії. Тоді у продавців появиться сенс саморозвиватись, лишній раз вивчити той чи інший товар, щоб знати за якими технологіями вироблений продукт, його характеристики, та як його можна застосовувати. Це буде важливим плюсом для продавця, адже в наступний раз він зможе краще представити товар і продати його. А це в свою чергу призведе до збільшення прибутків компанії і збільшення заробітної плати продавців.

Також можна розширити це кластер у часі і виявити таких працівників, які на протязі довгого часу, можливо 2-3 роки, виконують сумлінно свої обов'язки та запропонувати їм нову посаду: наприклад директора магазину. Адже компанія розвивається, вона кожного року відкриває нові магазини, тому потрібні надійні і перевіренні люди, які знають роботу компанії зсередини і їм не потрібно заново адаптуватись до умов роботи магазину.

Такий кластер може слугувати ліфтом торгового підприємства, адже з підвищення у посаді виникають нові можливості: підвищення заробітної плати, більш зручний графік роботи та ін. і це дає стимул розвиватись та конкурувати між собою продавцям [44].

Даний кластер представлено у Додатку 3, див.рис.3.

Аналіз по продажам магазинами. У цьому кластері показана успішність виконання плану продажів магазинами. В ньому можна побачити, в яких магазинах краще реалізується товари, а які відстають по продажам [45]. Це заставляє керівників компанії задуматись над причинами такої низької продуктивності. Можливо це недостатня кваліфікація працівників магазину, або його незручне місце розташування, або поруч є подібний магазин, але набагато більший і привабливіший. І це все дає привід, щоб приділити більше уваги тому чи іншому магазину, щоб в кінці вивести його на необхідний рівень або ліквідувати.

Також можна побачити в яких регіонах краще продається продукція, щоб ефективно розподіляти продукцію. В основному буває, що в деякому регіоні попит значно нижчий ніж в іншому. На це можуть впливати багато факторів: слабка маркетингова діяльність в регіоні, тобто мала впізнаваність у людей; або погано розвинена логістика району, погані дороги, або перенаселені міста вузькими дорогами та пробками, все що впливає на затримку доставки товару, як наслідок незадоволення клієнтів та негативне сприйняття нашого магазину в подальшому.

Даний кластер представлено у Додатку Ж, див.рис.4.

Аналіз продаж підприємства по кварталам. Даний графік демонструє, як змінюється дохід торгового підприємства в залежності від кварталу.

Очевидно, що перший квартал, який припадає на зиму лідирує з великим відривом. Це в зумовлено тим, що товар зимнього сезону значно дорожчий чим товар всіх інших сезонів. А також люди довіряють тим брендам, які представлені у компанії. В більшості випадків люди цінують якість продукції і готові доплатити за неї, чим купувати дешевший, але невідомий їм товар [46].

Також причиною менших продажів у інші сезони є бренди, які представлені у інших фірмових магазинах. Наприклад людина скоріше купить товар бренду Puma в офіційному брендовому магазині, де ціна ненабагато вища.

Даний графік представлено у Додатку Ж, див.рис.5.

Кластерний аналіз популярності товарів по брендам. В даному кластері продемонстровано, товари яких брендів протягом літа 2020 року користуються

популярністю у клієнтів. Більше всього продаються товари таких брендів: Puma, Skechers та Ecco.

З невеликою перевагою жінки купують більше ніж чоловіки, вони завжди люблять купувати якісне та брендове взуття, в плані моди їм немає рівних. Люди завжди моніторять ціни в магазинах та на сайті, щоб підібрати вдалий момент для покупки. Чоловіки в цьому плані відстають від жінок, але також мають хороші показники купівлі. Особливо хочеться відмітити, те що дитяче взуття займає добру частину продаж і інтерес, як мінімум не падає. Дитячі товари дешевші чим товари дорослих, але батьки бажають, щоб їхні діти також ходили в якісному взутті, тому купують продукцію відповідних брендів у компанії.

Виходячи з цього кластеру можна зіставляти план, в яких пропорціях закуповувати товар по брендам, щоб потім краще його реалізувати на ринку.

Даний кластер представлено у Додатку Ж, див.рис.6.

### **3.6. Формування тренду для встановлення короткострокових та середньострокових прогнозних показників**

#### Створення структури інтелектуального аналізу даних.

В контекстному меню для папки *Структури інтелектуального аналізу даних* обрати пункт *Создать структуру интеллектуального анализа данных...* який завантажує "Мастер интеллектуального анализа данных" і виконати наступні кроки:

*1 крок.* Обрати метод для створення структури інтелектуального аналізу даних – На основе реляционной базы данных или хранилища данных.

*2 крок.* Створити структуру інтелектуального аналізу даних вибравши - *Алгоритм временных рядов (Microsoft)*.

*3 крок.* Вибрати створене представлення джерела даних.

*4 крок.* Визначити набір навчаючих даних, зміст та типи даних стовбців.

На наступних кроках задати перевірочний набір даних та ім'я структури інтелектуального аналізу даних.

Після завершення створення моделі прогнозування майстром інтелектуального аналізу, переходимо на вкладку *Модель інтелектуального аналізу* та вносимо відповідні зміни.

Обробка структури інтелектуального аналізу даних здійснюється пунктом контекстного меню *Обработка...*

Вкладка *Средство просмотра модели интеллектуального анализа данных* дозволяє переглянути отриманий прогноз.

Всі прогнози побудовані і є доступні в меню головного вікна програми, щоб переглянути доступні прогнози перейдіть у Додаток И, рис.1.

Прогноз кількості товарів на 1 рік. Даний прогноз є короткостроковим, він показує, яка кількість товару може бути закуплена та реалізована в наступному році [47]. Якщо подивитись статистику показників за минулі роки, то можна побачити як росла кількість реалізованого товару, але в прогнозі також показаний лінійний тренд, який нажаль має негативну тенденцію. Нажаль це пов'язано з останнім роком, коли почалась пандемія коронавірусу. Продажі скоротились на 28%, тому що люди стали менше ходити в магазини, а значить менше купувати товар.

Даний прогноз являється оптимістичним, тому що люди вже пристосовуються до нових складних умов, неможливо постійно сидіти дома і є ймовірність що покращаться міри по боротьбі з пандемією, тому в наступному році очікується приток людей в магазини. В результаті очікується прирост закупівлі товарів на 12% в наступному році. Неслід закуповувати дуже багато товарів, як у минулі роки, тому що на складах ще є минулорічний товар, який не було реалізовано. Тому слід поступово виходити з важкої кризової ситуації. Даний прогноз представлено у Додатку И, див.рис.2.

Прогноз прибутків на 1 рік. Даний прогноз є короткостроковим, він показує, можливий прибуток торгового підприємства на наступний рік. В даному прогнозі також присутній негативний тренд, причини якого ідентичні тим, що були описані в попередньому прогнозі. А саме через неочікуваний невдалий рік, в результаті якого прибутки скоротились на 28%. Даний прогноз є оптимістичним і дає

можливість зрозуміти, що наступний рік може стати переломним, тому тренд може знову змінитись в позивну сторону. Даний прогноз представлено у Додатку И, див.рис.3.

Прогноз прибутків на 5 років. Даний прогноз є середньостроковим, він показує, можливий прибуток торгового підприємства в перспективі на 5 років [48]. В даному прогнозі також присутній негативний тренд, причини якого ідентичні тим, що були описані в попередньому прогнозі. Зрозуміло, що компанія опинилась в складному становищі, але за рахунок попередніх вдалих років в неї є запас міцності, який дозволить пережити дане явище з меншими втратами чим це могло бути. В подальшому очікується відновлення позицій по прибуткам. Так компанія в найближчі роки буде відігравати по 12%. Прогнозується, що дохід торгового підприємства вийде на рівень, який був до пандемії лише в 2023 році. А вже після нормальних умов, коли компанія вийде на пік продаж, то її дохід буде зростати в середньому на 5%-6%. Даний прогноз представлено у Додатку И, див.рис.4.

Прогноз кількості товарів по магазинам. Даний прогноз є короткостроковим, він показує, яка кількість товару може бути закуплена та реалізована в магазинах на наступний рік. Якщо подивитись статистику показників за минулі роки, то можна побачити як росла кількість реалізованого товару, але в прогнозі також можна побачити спад, який нажалі має негативну тенденцію. Нажалі це пов'язано з останнім роком, коли почалась пандемія коронавірусу. Продажі скоротились на 28%, тому що люди стали менше ходити в магазини, а значить менше купувати товар.

Очікується, що в 2021 році відбудеться перелом ситуації і реалізація товару знову піде вгору. Люди поступово пристосовуються до нових умов і їх активність в магазинах оновиться.

Даний прогноз представлено у Додатку И, див.рис.2.

### 3.7. Результати тестових випробувань системи та очікуваний ефект від її впровадження

Розроблена інформаційна система підтримки інтелектуального аналізу даних, була в тестовому режимі запущена в декількох магазинах мережі. Там вона повинна пройти всі випробування і якщо вона себе зарекомендує себе дуже добре, то потім поширеться на всю мережу магазинів.

Дана система уже являється великим помічником аналітиків, користуючись розробкою аналітики уже виявили такі плюси:

- Покращилась робота з клієнтами;
- Підвищення якості аналізу роботи продавців;
- Підвищилась ефективність розподілу товарів;
- Підвищення точності прогнозів до 93,66% [49].

Покращення роботи з клієнтами відбулось за рахунок виявлення активних клієнтів. Стимулювання їх до придбання товарів через різні сертифікаційні і бонусні програми.

Підвищення якості аналізу роботи продавців відбулось завдяки аналітичному кластеру, який допоміг побачити діяльність продавців, та внести корективи щодо їх діяльності [50].

Підвищення точності прогнозів відбулось завдяки удосконаленню методу екстраполяції. В прогнозі можливих прибутків на 2021 рік, див. Додаток И, рис.2., була виведена середньоквадратична похибка за n років, вона дорівнювала 6,3416%. Опираючись на дані з другого розділу таблиці №3

MAPE, RMSE	Точність прогнозу
менше 10%	Висока

Можна зрозуміти, що точність прогнозу є високою. Адже якщо  $100\% - 6,3416\% = 93,6584\% \approx 93,66\%$ .

Перші плоди діяльності прогнозу наведено на діаграмі, див.рис.3.12.

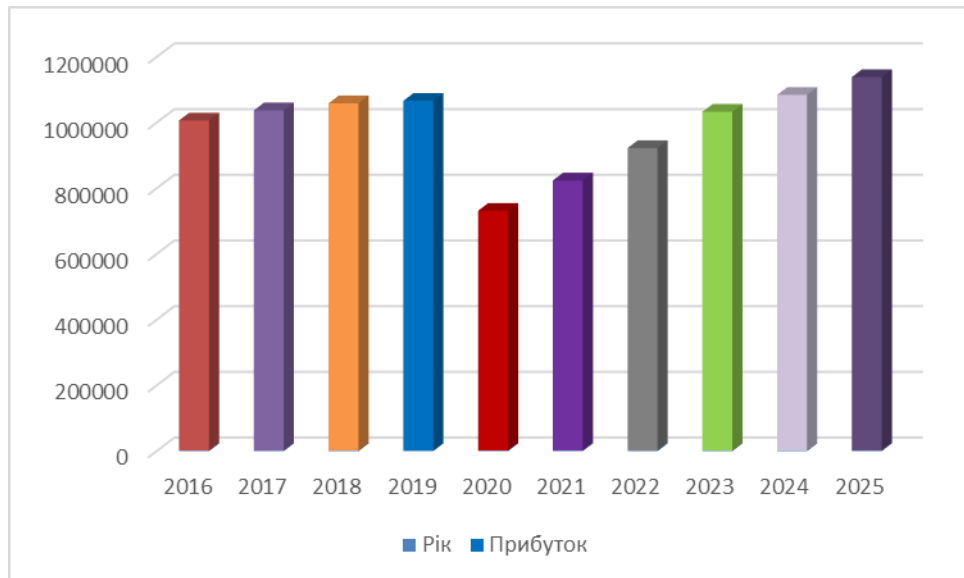


Рис.3.12. Показники прогнозування прибутків

Завдяки цим показникам можна побачити, що показники продаж зростатимуть на 12% і вже 2023 році прибутки вернуться на свій рівень до пандемії. А вже починаючи з 2024 року ріст зітавить всього 5-6%. Тобто в нормальних умовах система дозволить розвиватись з такими показниками.

## ВИСНОВКИ

Під час виконання магістерської роботи було детально подано інформацію про підприємство, для якого розробляється інформаційна система підтримки інтелектуального аналізу даних.

Описано суть актуальності теми, мети роботи та виявлені проблеми. На основі цих проблем поставлено та реалізовано такі задачі на дослідження:

1. Створено функціональну модель організації роботи торгового підприємства «INTERTOP» AS-IS.
2. Створено концептуальну модель організації роботи торгового підприємства «INTERTOP» TO-BE.
3. Обґрунтовано вибір наукових методів аналізу і прогнозування даних.
4. Розроблено та створено сховище даних, як інформаційного забезпечення системи.
5. Створено інформаційну систему підтримки інтелектуального аналізу торгового підприємства «INTERTOP».
6. Реалізовано кластерний аналіз даних.
7. Реалізовано формування тренду короткострокових і середньострокових прогнозних показників.

При проведенні магістерського дослідження застосовано кластерний аналіз роботи та метод екстраполяції. Наукова новизна полягає у доповненні методу екстраполяції методом найменших квадратів та адаптації його під ТОВ «INTERTOP». На основі накопичених теоретичних знань реалізовано інформаційну систему, яка дозволить поліпшити аналітичну роботу та точність прогнозування.

Створена інформаційна система дозволила отримати такий результат:

- Покращити роботу з клієнтами;
- Підвищити якість аналізу роботи продавців;
- Підвищити точність прогнозів до 93,66%;
- Раціонально планувати закупівлю товару;
- Підвищити прибутки компанії в нормальних умовах на 5-6%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ієрархія компаній та їх діяльність [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Иєрархическая\\_организация](https://ru.wikipedia.org/wiki/Иєрархическая_организация)
2. Історія та цікаві факти торгового підприємства «INTERTOP» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://rau.ua/novyni/25-faktov-o-sety-intertop/>
3. Інформація про діяльність магазинів та їх роботу [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://intertop.ua/ua/stores/>
4. Маркетингова діяльність підприємства «Інтертоп» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://rau.ua/ru/news/news-company/marketyng-intertop-prodazhy/>
5. Електронна комерція в еру омніканальності [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mygento.ru/blog/ecommerce-in-omnichannel-era/>
6. CA Erwin Process Modeler 7.3 (раніше Bpwin) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://nontorclub.online/forum/viewtopic.php?t=139201>
7. Методологія IDEF3 та її застосування в Bpwin [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF3>
8. Інформація про моделі AS-IS та TO-BE [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studme.org/248254/informatika/modeli>
9. Факторний аналіз. Призначення. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://stud.com.ua/73030/finansi/faktorniy\\_analiz\\_modelyuvannya\\_gospodarskih\\_protseviv](https://stud.com.ua/73030/finansi/faktorniy_analiz_modelyuvannya_gospodarskih_protseviv)
10. Використання дерева рішень [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://studme.org/31896/menedzhment/derevo\\_resheniya](https://studme.org/31896/menedzhment/derevo_resheniya)
11. Інформація про концептуальну модель TO-BE [Електронний ресурс] – Режим <http://www.itstan.ru/funk-strukt-analiz/funkcionalnaja-model-to-be.html>
12. Інтелектуальний аналіз даних [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://iasa.kpi.ua/education-uk/bachelor/data-mining-for-project-management->

uk#:~:text=Інтелектуальний%20аналіз%20даних%20(Data%20Mining,при%20цьому%20мати%20гігантські%20обсяги

13. Технологія Data Mining: задачі інтелектуального аналізу даних [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hsbi.hse.ru/articles/data-mining/>
14. Кластеризація або кластерний аналіз. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://cad.kpi.ua/attachments/093\\_2016d\\_Mahas.pdf](https://cad.kpi.ua/attachments/093_2016d_Mahas.pdf)
15. Суть кластерного аналізу даних [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://eprints.zu.edu.ua/3297/1/9.pdf>
16. Кластерний аналіз. Евклідова відстань [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://pidru4niki.com/11200611/statistika/klasterniy\\_analiz\\_zagalne\\_ponyattya\\_yogo\\_matematichni\\_osnovi\\_zavdannya](https://pidru4niki.com/11200611/statistika/klasterniy_analiz_zagalne_ponyattya_yogo_matematichni_osnovi_zavdannya)
17. Манхеттенська відстань [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://stud.com.ua/63647/marketing/klasterniy\\_analiz](https://stud.com.ua/63647/marketing/klasterniy_analiz)
18. Кластерний аналіз. Відстань Чебишева [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://pidru4niki.com/11200611/statistika/klasterniy\\_analiz\\_zagalne\\_ponyattya\\_yogo\\_matematichni\\_osnovi\\_zavdannya](https://pidru4niki.com/11200611/statistika/klasterniy_analiz_zagalne_ponyattya_yogo_matematichni_osnovi_zavdannya)
19. Класифікація алгоритмів кластерного аналізу [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://www.academia.edu/9531484/Снітюк\\_В\\_Є\\_Прогнозування\\_Моделі\\_методи\\_алгоритми](https://www.academia.edu/9531484/Снітюк_В_Є_Прогнозування_Моделі_методи_алгоритми)
20. Ієрархічний кластерний аналіз [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ukuuytdom-nn.ru/uk/klasternyi-analiz-dannye-zadanie-celi-klasterizacii-dlya/>
21. Кластерний аналіз. Метод k-середніх [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://datascientist.one/k-means-algorithm/>
22. Кластерний аналіз. Нечіткі алгоритми [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://datascientist.one/k-means-algorithm/>
23. Прогнозування. Основні методи прогнозування [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://pidru4niki.com/12920522/menedzhment/metodi\\_](https://pidru4niki.com/12920522/menedzhment/metodi_)

prognozuvannya

24. Часові ряди та їх основні характеристики [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/feeem/1mokin\\_matmetody\\_identifikaciyi\\_dinamsystem/5-1.html](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/feeem/1mokin_matmetody_identifikaciyi_dinamsystem/5-1.html)
25. Інтервальні часові ряди [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.mbureau.ru/blog/harakteristiki-prognoziruemyh-vremennyh-ryadov>
26. Метод екстраполяції [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://knutd.edu.ua/publications/pdf/Visnyk/2015-3/11\\_18.pdf](https://knutd.edu.ua/publications/pdf/Visnyk/2015-3/11_18.pdf)
27. Поняття тренду та його особливості [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Тренд\\_\(статистика\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Тренд_(статистика))
28. Теорія прийняття рішень в задачах управління і контролю [Електронний ресурс] [Текст] : конспект лекцій для студ. освітнього ступеня "бакалавр" спец. 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" денної та заочної форм навч. / уклад. : Л. Г. Загоровська ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2016. — 32 с. — каф. інформаційних систем.
29. Сутність методу найменших квадратів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://kafgis.kh.ua/93sutnistmetodunaymenshihkvadrativioobgruntuvannya-yogo-vikoristannya-u-zrivnyuvanni>
30. Види середніх відхилень і способи їх обчислень [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/7207187/page:3/>
31. Поняття середньої квадратичної похибки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://um.co.ua/4/4-16/4-160783.html>
32. Case-технології для інжинірингу бізнес-процесів підприємств [Електронний ресурс] [Текст] : лабораторний практик. для студ. освітнього ступеня "бакалавр" спец. 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" денної та заочної форм навч. / уклад. : Л. Г. Загоровська, С. В. Грибков ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2016. — 32 с. — каф. інформаційних систем.
33. Сертифікація, стандартизація та правовий захист програмних засобів [Електронний ресурс] [Текст] : лабораторний практик. для студ. освітнього

ступеня "бакалавр" спец. 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" денної та заочної форм навч. / уклад. : Л. Г. Загоровська, М. В. Гладка ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2016. — 32 с. — каф. інформаційних систем.

34. Стандарт ISO 9000-3: 2004 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.praxiom.com/iso-90003-2004.html>
35. AllFusion ERwin Data Modeler 7.3 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1419606>
36. Microsoft SQL Server Enterprise Edition 2008 R2 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.interface.ru/home.asp?artId=27502#:~:text=Microsoft%20SQL%20Server%20Enterprise%20Edition%202008%20R2%20%20это%20всеобъемлющая%20и,решений%20бизнес-аналитики%20и%20отчетности.>
37. Microsoft Visual Studio Community 2019 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://open-file.ru/programs/microsoft-visual-studio>
38. SQL Server Data Tools (SSDT) [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/ssdt/download-sql-server-data-tools-ssdt?view=sqlserverver15#:~:text=SQL%20Server%20Data%20Tools%20\(SSDT\)%20%20это%20современное%20средство%20разработки,отчеты%20Reporting%20Services%20\(RS\)](https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/ssdt/download-sql-server-data-tools-ssdt?view=sqlserverver15#:~:text=SQL%20Server%20Data%20Tools%20(SSDT)%20%20это%20современное%20средство%20разработки,отчеты%20Reporting%20Services%20(RS))
39. Сертифікація, стандартизація та правовий захист програмних засобів [Електронний ресурс] [Текст] : лабораторний практик. для студ. освітнього ступеня "бакалавр" спец. 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" денної та заочної форм навч. / уклад. : Л. Г. Загоровська, М. В. Гладка ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2016. — 32 с. — каф. інформаційних систем.
40. Microsoft Analysis Services [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Analysis\\_Services](https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Analysis_Services)
41. Проектування інформаційних систем [Електронний ресурс] [Текст] : лабораторний практик. для студ. освітнього ступеня "бакалавр" спец. 122

- "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" денної та заочної форм навч. / уклад. : О. М. М'якшило, О. В. Харкянєн; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2016. — 32 с. — каф. інформаційних систем.
- 42.Інтелектуальний аналіз даних [Електронний ресурс] [Текст] : лабораторний практ. для студ. освітнього ступеня "бакалавр" спец. 122 "Комп'ютерні науки та інформаційні технології" денної та заочної форм навч. / уклад. : О. М. М'якшило, О. В. Харкянєн; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2016. — 32 с. — каф. інформаційних систем.
- 43.Бонусна система INTERTOP Plus [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://intertop.ua/ua/intertop-plus/>
- 44.Кар'єра в торговому підприємстві Інтертоп [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://intertop.ua/ua/work/>
45. Модель продаж торгового підприємства Інтертоп [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://kontrakty.ua/article/116293>
- 46.Бренди. Каталог товарів Інтертоп [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://intertop.ua/ua/catalog/>
- 47.Сутність короткострокових прогнозів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studopedia.info/1-97204.html>
- 48.Сутність середньострокових прогнозів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://buklib.net/books/27070/>
- 49.Точність прогнозних методів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/7438378/#:~:text=Точність%20прогновної%20моделі%20%20близькість%20розрахункових,і%20фактичним%20значенням%20досліджуваної%20перемінної>
- 50.Обов'язки продавця торгового підприємства Інтертоп [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://4analytics.ru/trendi/5-sposobov-raschetaznacheniielineienogo-trenda-v-ms-excel.html>.

# ДОДАТОК А. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ AS-IS ТА ЇХ РІВНІ ДЕКОМПОЗИЦІЇ



Рис.1. Контекстна діаграма моделі підприємства AS-IS

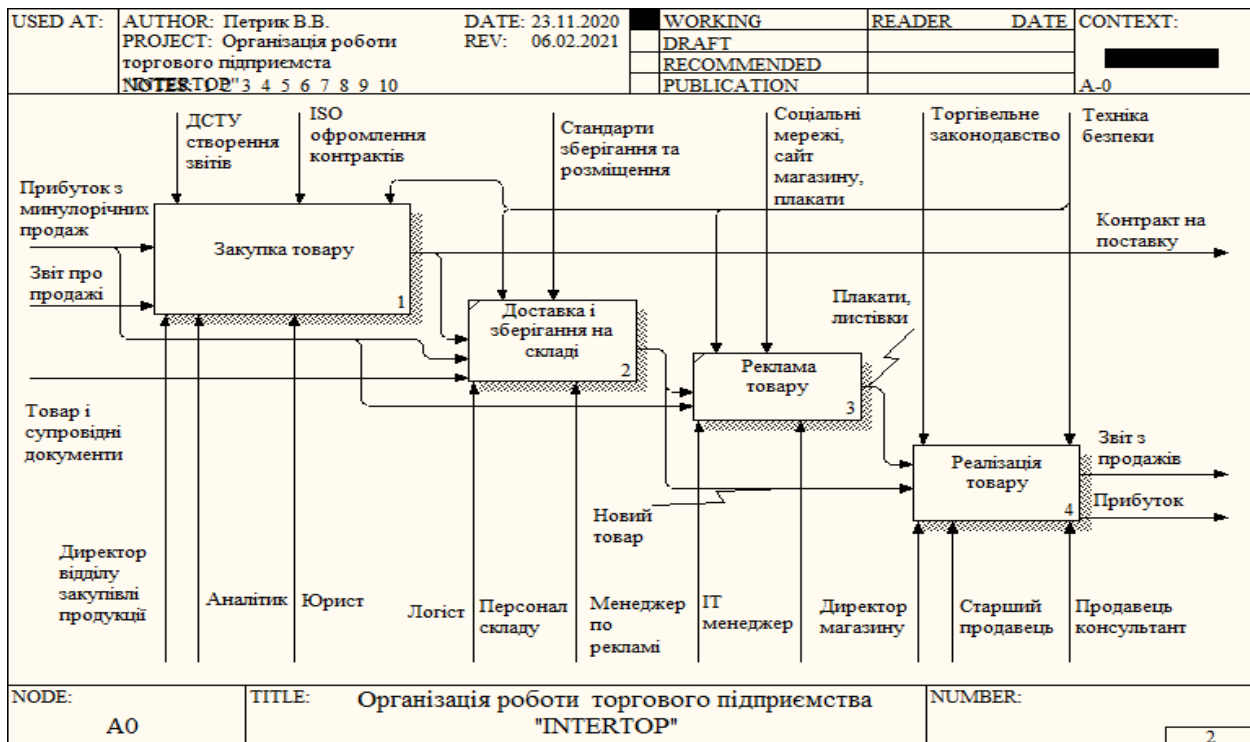


Рис.2. Декомпозиція першого рівня підприємства

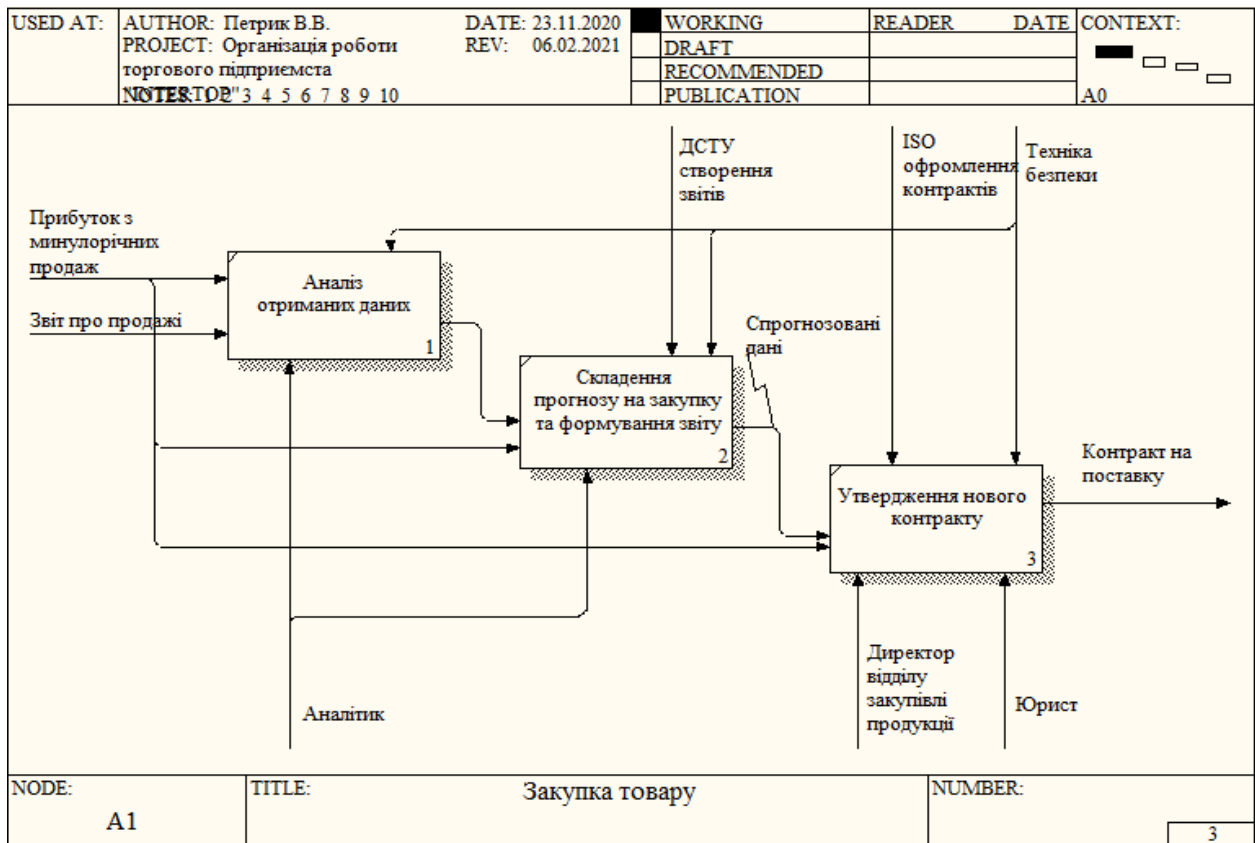


Рис.3. Декомпозиція процесу «Закупка товару»

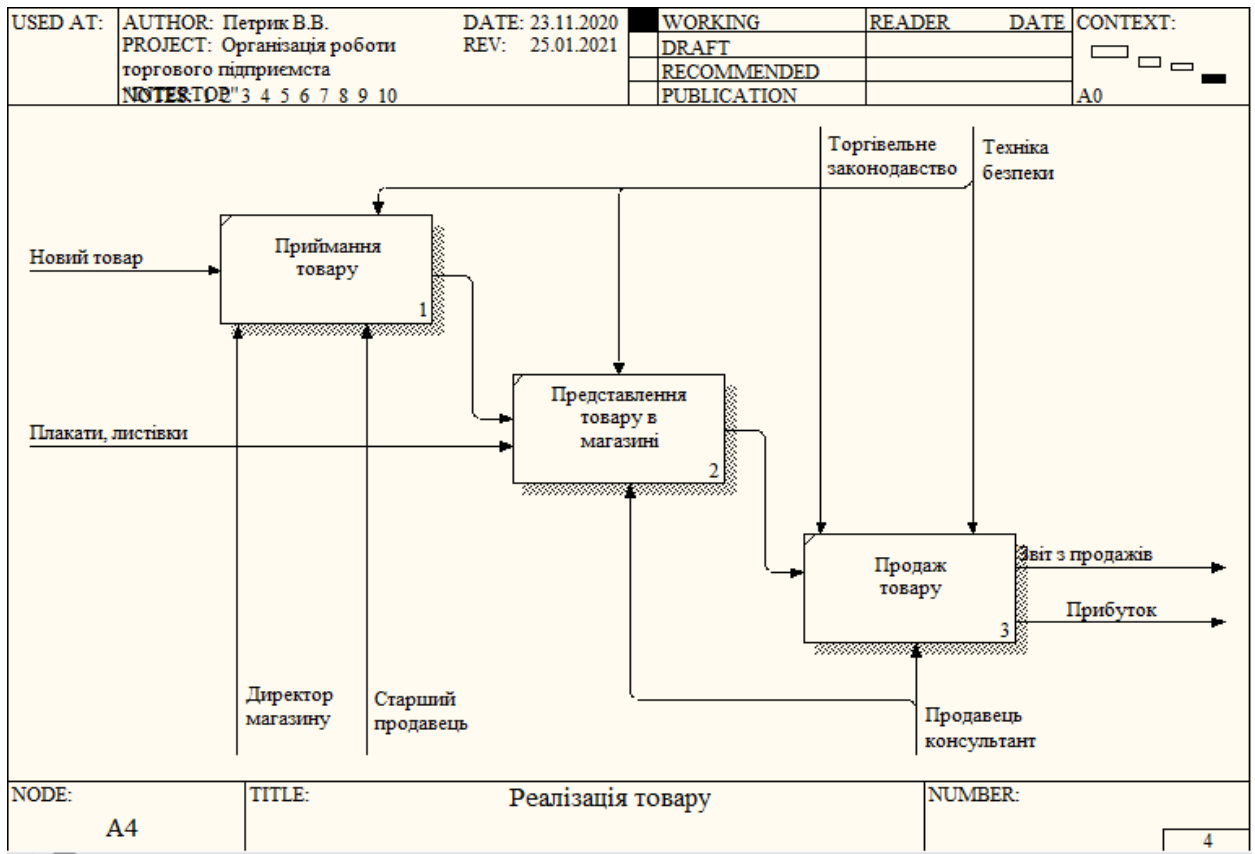


Рис.4. Декомпозиція процесу «Реалізація товару»

# ДОДАТОК Б. КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ТО-ВЕ ТА РІВНІ ЇЇ ДЕКОМПОЗИЦІЇ

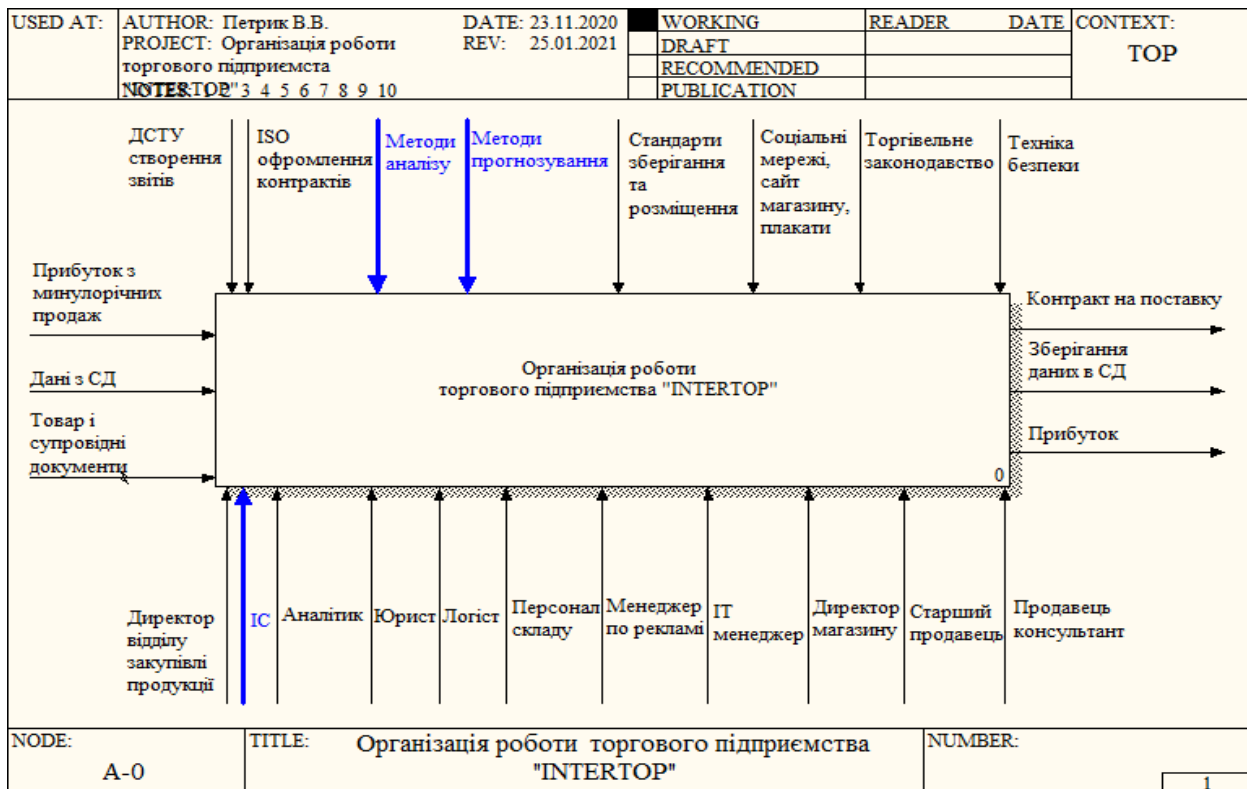


Рис.1. Контекстна діаграма моделі підприємства ТО-ВЕ

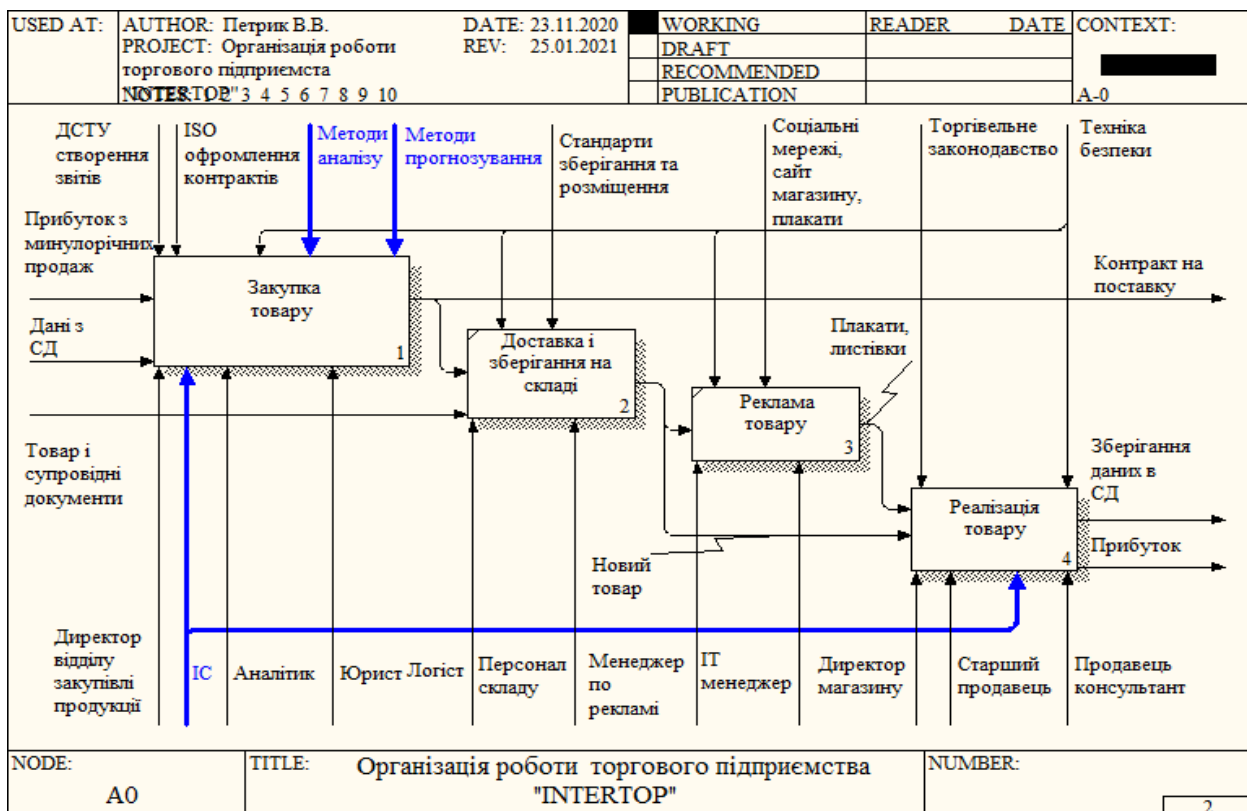


Рис.2. Декомпозиція першого рівня підприємства

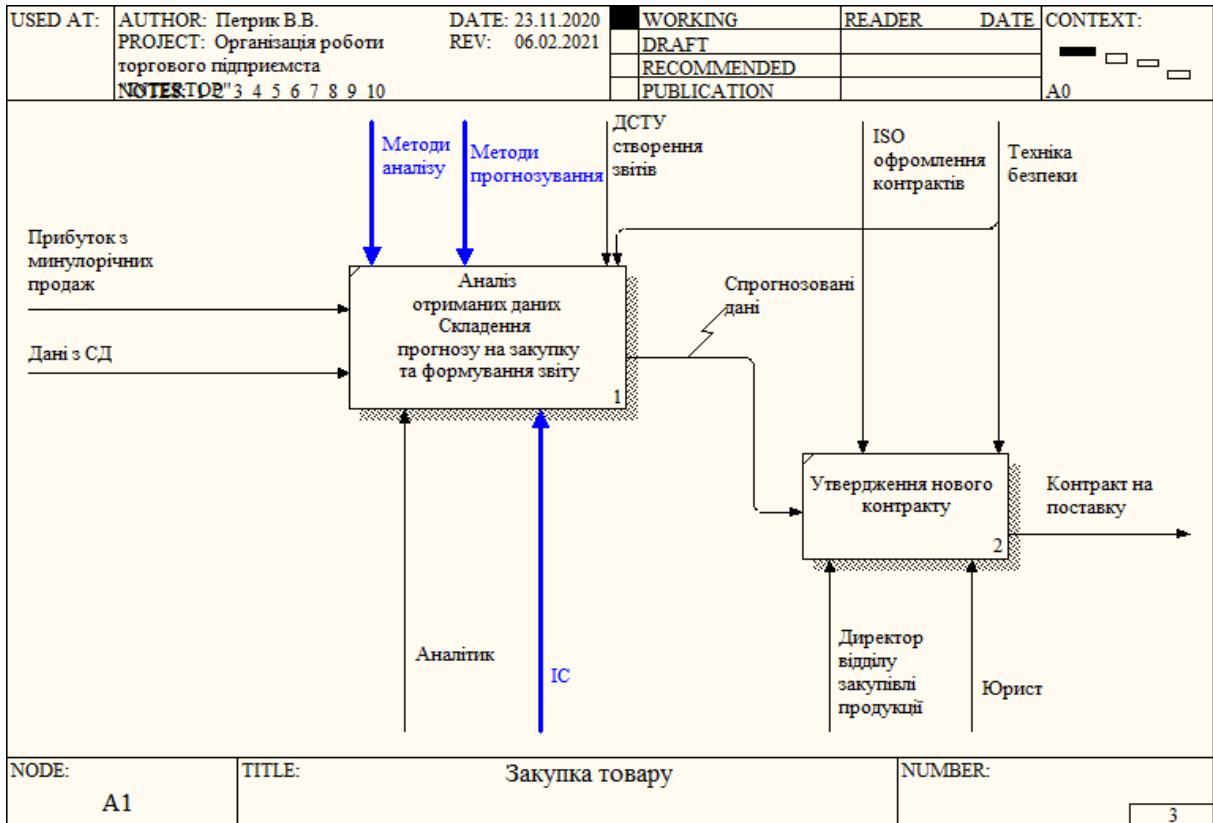


Рис.3. Декомпозиція процесу «Закупка товару»

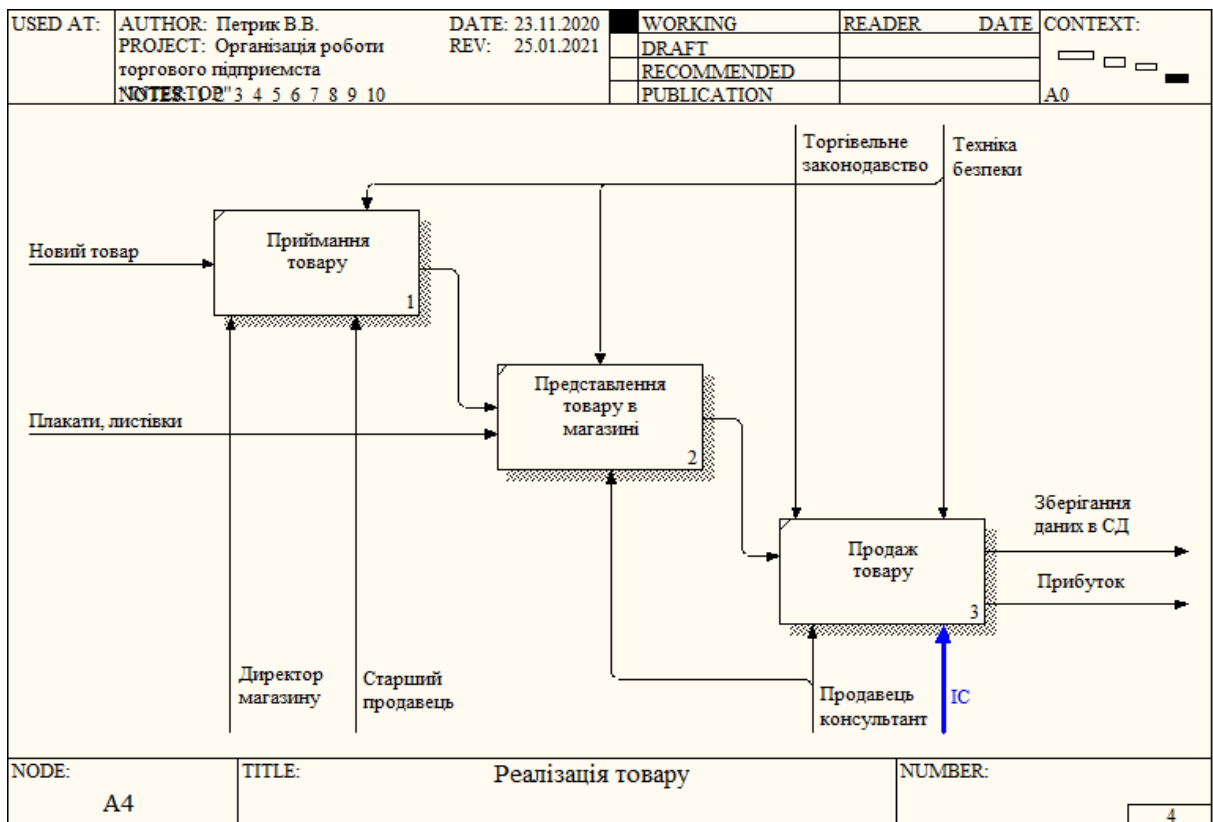


Рис.4. Декомпозиція процесу «Реалізація товару»

## ДОДАТОК В. ЛОГІЧНА МОДЕЛЬ СХОВИЩА ДАНИХ

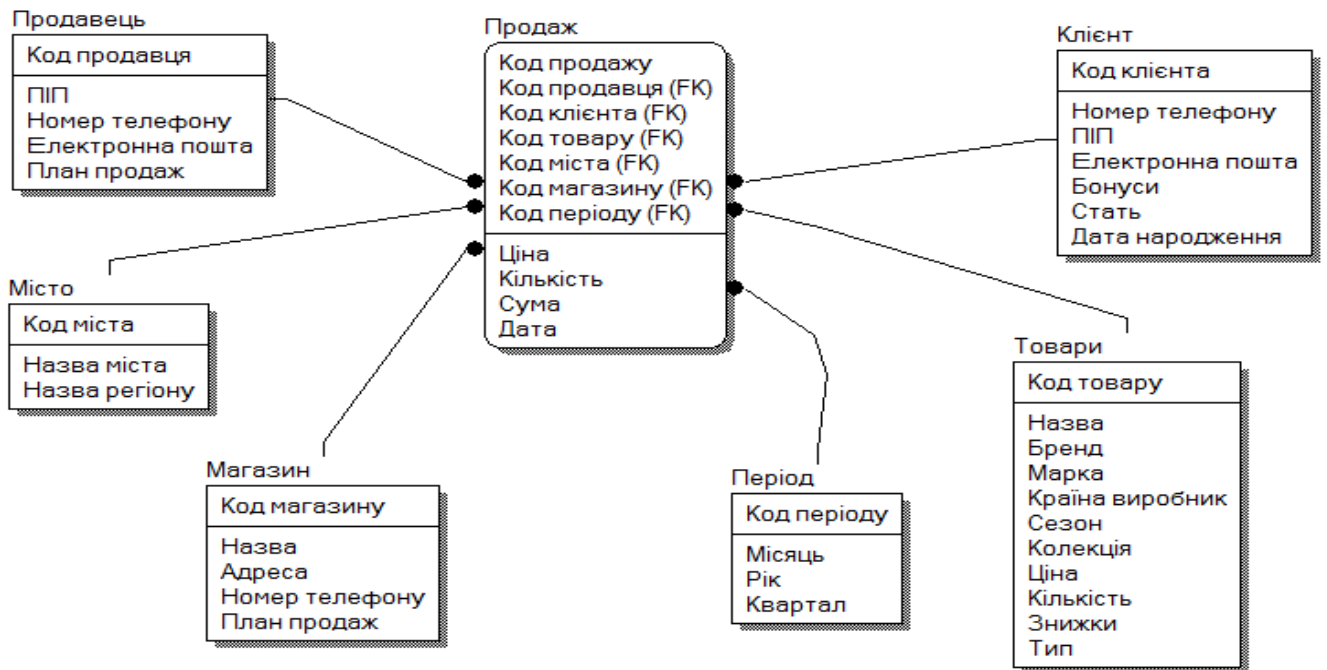


Рис.1. Логічна модель СД

## ДОДАТОК Г. РОЗМІРНА МОДЕЛЬ СХОВИЩА ДАНИХ (DIMENSIONAL).

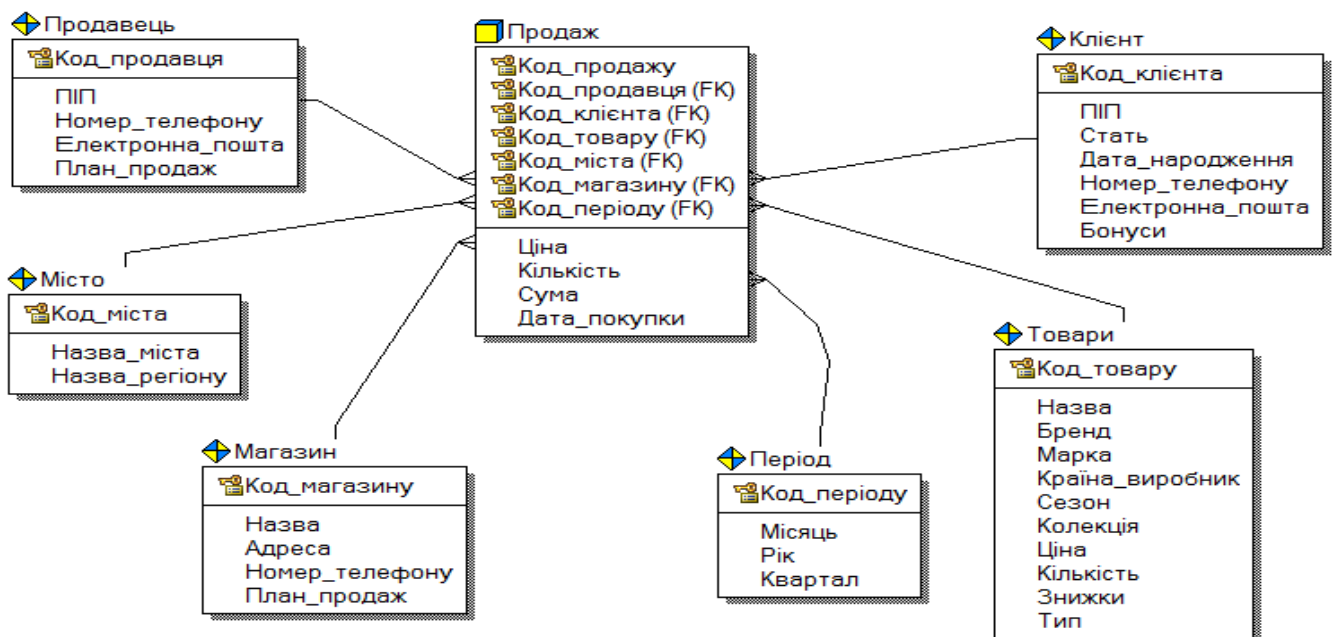


Рис.2. Розмірна модель СД (Dimensional).

## ДОДАТОК Д. ЗГЕНЕРОВАНА МОДЕЛЬ В SQL SERVER.

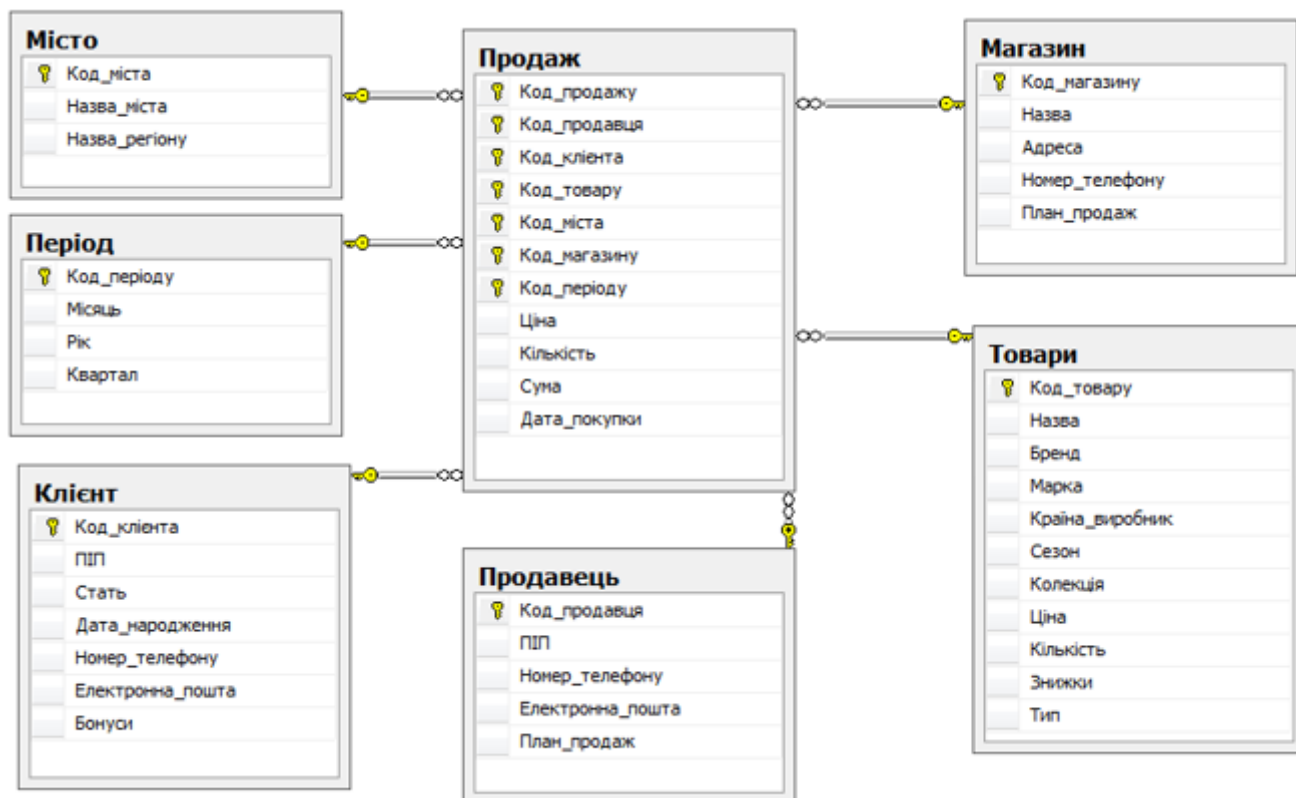


Рис.1. Згенерована модель даних в SQL Server Management Studio

## ДОДАТОК Е. ЗГЕНЕРОВАНІ ТАБЛИЦІ В SQL SERVER.

СВЕТА-ПК\MSPETR...- dbo.Продавець					
	Код_продавця	ПП	Номер_телефону	Електронна_п...	План_продаж
▶	1	Трудовий В.М.	+380970405334	trud18@gmail.com	15000
	2	Каратін Д.І.	+380970405334	karatindanil@ma...	14000
	3	Олійник В.С.	+380970405334	olin2130@ukr.net	16000
	4	Красільнікова ...	+380970405334	krasolya90@yan...	13000
	5	Мельник В.В.	+380970405334	melnikvlad@gma...	17000
	6	Козак Р.С.	+380970405334	korakroma32@u...	14000
	7	Марола І.Л.	+380970405334	mirinka21@gmail...	13000
	8	Петрик В.В.	+380970405334	petrykslav@yan...	15000
	9	Іващенко О.М.	+380970405334	ivolva32@ukr.net	16000
	10	Івахнюк О.С.	+380970405334	ivahsash13@mai...	17000
	11	Ткаченко Д.Л.	+380970405334	tkatchdash7@uk...	14000
	12	Григорян П.О.	+380970405334	grygorpet21@m...	13000
	13	Ілліч К.М.	+380970405334	ilichkost3@yand...	15000
	14	Локотарьов Є.В.	+380970405334	lokotevg5@gmai...	16000
	15	Петров А.М.	+380970405334	petrovars2@ya...	13000
	16	Коваленко Н.Т.	+380970405334	kovalenk53@mai...	14000
	17	Коваленко Н.Т.	+380970405334	sarnolg43@gmai...	17000
	18	Крисан М.І.	+380970405334	krysmih4@yand...	15000
	19	Чорна В.К.	+380970405334	chornvaley8@m...	13000
	20	Солтик А.Д.	+380970405334	soltykalex09@u...	16000
	21	Матієнко А.І.	+380970405334	matinan41@gma...	13000
	22	Божко А.В.	+380970405334	bozhkoan3@yan...	14000
	23	Хіміч М.А.	+380970405334	himichmash4@m...	15000
	24	Молодичук О.В.	+380970405334	moldsash23@uk...	17000
	25	Жилка О.П.	+380970405334	zhykalk9@gma...	16000
	26	Левенюк Ф.Р.	+380970405334	levendel12@yan	13000

Рис.1. Згенерована і заповнена даними таблиця «Продавець»

СВЕТА-ПК\MSPETR...TOP - dbo.Місто			
	Код_міста	Назва_міста	Назва_регіону
▶	1	Київ	Північ
	2	Одеса	Південь
	3	Харків	Схід
	4	Дніпро	Центр
	5	Львів	Захід
*	NULL	NULL	NULL

Рис.2. Згенерована і заповнена даними таблиця «Місто»

СВЕТА-ПК\MSPETR...P - dbo.Магазин					
	Код_магазину	Назва	Адреса	Номер_телефону	План_продаж
▶	1	INTERTOP	Набережна 4	+380971278427	75000
	2	INTERTOP Outlet	Мінська 28	+380503475798	80000
	3	INTERTOP	Кленова 47	+380963789212	75000
	4	INTERTOP Outlet	Приморська 5	+380632178654	80000
	5	INTERTOP	Вокзальна 23	+380978954092	75000
	6	INTERTOP Outlet	Білгородська 56	+380935693271	80000
	7	INTERTOP	Пушкінська 7	+380502178549	75000
	8	INTERTOP Outlet	Річкова 32	+380967042769	80000
	9	INTERTOP	Лісова 25	+380677932973	75000
	10	INTERTOP Outlet	Степова 17	+380974319544	80000
	11	INTERTOP	Гірська 40	+380934760782	75000
	12	INTERTOP Outlet	Кленова 30	+380979035672	80000
	13	INTERTOP	Центральна 15	+380503649781	75000
	14	INTERTOP Outlet	Вишнева 16	+380679037659	80000
	15	INTERTOP	Трудова 43	+380971287956	75000
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Рис.3. Згенерована і заповнена даними таблиця «Магазин»

СВЕТА-ПК\MSPETR...P - dbo.Продажі											
	Код_продажу	Код_продавця	Код_клієнта	Код_товару	Код_міста	Код_магазину	Код_періоду	Ціна	Кількість	Сума	Дата_покупки
	1	Каратін Д.І.	Кошоруба Я.Ю.	Напівчеревики ...	Київ	INTERTOP	1	1799	1	1799	2016-01-01 00:...
	2	Трудовий В.М.	Цимбал О.П.	Черевики жін.	Київ	INTERTOP	1	2900	1	2900	2016-01-01 00:...
	3	Олійник В.С.	Дубенчук А.М.	Черевики дит.	Київ	INTERTOP Outlet	1	2239	1	2239	2016-01-01 00:...
	4	Мельник В.В.	Руда О.П.	Черевики чол.	Одеса	INTERTOP Outlet	1	3999	1	3999	2016-01-01 00:...
	5	Козак Р.С.	Срібна Я.Р.	Напівчеревики ...	Одеса	INTERTOP	1	1899	1	1899	2016-01-01 00:...
	6	Красільникова ...	Самоковасов О.А.	Напівчеревики ...	Одеса	INTERTOP Outlet	1	1099	1	1099	2016-01-02 00:...
	7	Івашенко О.М.	Майорова А.М.	Чоботи чол.	Харків	INTERTOP	1	2699	1	2699	2016-01-01 00:...
	8	Петрик В.В.	Македонських ...	Чоботи жін.	Харків	INTERTOP	1	3499	1	3499	2016-01-01 00:...
	9	Марола І.Л.	Цветков Д.І.	Туфлі чол.	Харків	INTERTOP Outlet	1	2519	1	2519	2016-01-01 00:...
	10	Ткаченко Д.Л.	Солошенко М.Р.	Чоботи дит.	Дніпро	INTERTOP Outlet	1	2099	1	2099	2016-01-01 00:...
	11	Івахнюк О.С.	Старосівець Ю.Л.	Туфлі жін.	Дніпро	INTERTOP	1	2309	1	2309	2016-01-01 00:...
	12	Григорян П.О.	Мартиненко Д.А.	Туфлі дит.	Дніпро	INTERTOP Outlet	1	944	1	944	2016-01-01 00:...
	13	Локотарьов Є.В.	Шандов Р.А.	Черевики чол.	Львів	INTERTOP Outlet	1	3999	1	3999	2016-01-01 00:...
	14	Ілліч К.М.	Балачевський В....	Черевики жін.	Львів	INTERTOP	1	2900	1	2900	2016-01-01 00:...
	15	Петров А.М.	Жилка Л.П.	Напівчеревики ...	Львів	INTERTOP	1	1799	1	1799	2016-01-01 00:...
	16	Крисан М.І.	Даніленко Р.С.	Напівчеревики ...	Київ	INTERTOP	1	1899	1	1899	2016-01-01 00:...
	17	Коваленко Н.Т.	Руденко В.В.	Черевики дит.	Київ	INTERTOP Outlet	1	2239	1	2239	2016-01-01 00:...
	18	Коваленко Н.Т.	Харкавий Д.Р.	Чоботи жін.	Київ	INTERTOP	1	3499	1	3499	2016-01-01 00:...
	19	Матієнко А.І.	Білевич Н.В.	Напівчеревики ...	Одеса	INTERTOP Outlet	1	1099	1	1099	2016-01-01 00:...
	20	Чорна В.К.	Сенко О.В.	Чоботи чол.	Одеса	INTERTOP	1	2699	1	2699	2016-01-01 00:...
	21	Солтик А.Д.	Тополь В.П.	Туфлі жін.	Одеса	INTERTOP Outlet	1	2309	1	2309	2016-01-01 00:...
	22	Молодичук О.В.	Терентьев І.А.	Чоботи дит.	Харків	INTERTOP	1	2099	1	2099	2016-01-01 00:...
	23	Божко А.В.	Харкава Т.М.	Туфлі дит.	Харків	INTERTOP Outlet	1	944	1	944	2016-01-01 00:...
	24	Хміч М.А.	Ліваренко Д.В.	Туфлі чол.	Харків	INTERTOP	1	2519	1	2519	2016-01-01 00:...
	25	Михайленко О.Є.	Чобану В.І.	Черевики чол.	Дніпро	INTERTOP Outlet	1	3999	1	3999	2016-01-01 00:...
	26	Жилка О.П.	Велба Н.С.	Черевики дит.	Дніпро	INTERTOP	1	2239	1	2239	2016-01-01 00:...

Рис.4. Згенерована і заповнена даними таблиця «Продаж»

СВЕТА-ПК\MSPET...OP - dbo.Товари											
Код_товару	Назва	Бренд	Марка	Країна_виробник	Сезон	Колекція	Ціна	Кількість	Знижки	Тип	
1	Черевки чол.	Ecco	ZM4743	Тайланд	Осінь-Зима	Нова	7999	19	4000	Чоловіче	
2	Черевки жін.	Ecco	ZW7031	Тайланд	Осінь-Зима	Нова	5799	18	2899	Жіноче	
3	Черевки дит.	Ecco	ZW3634	Тайланд	Осінь-Зима	Нова	3199	17	960	Дитяче	
4	Напівчеревки ...	Geox	XM2571	В'єтнам	Осінь-Зима	Нова	3598	19	1799	Чоловіче	
5	Напівчеревки ...	Geox	XW4110	В'єтнам	Осінь-Зима	Нова	3798	18	1899	Жіноче	
6	Напівчеревки ...	Geox	XK7084	В'єтнам	Осінь-Зима	Нова	2198	17	1099	Дитяче	
7	Чоботи чол.	The North Face	NT3091	Індонезія	Осінь-Зима	Нова	3599	19	900	Чоловіче	
8	Чоботи жін.	The North Face	NO9798	Індонезія	Осінь-Зима	Нова	4999	18	1500	Жіноче	
9	Чоботи дит.	The North Face	NV1734	Індонезія	Осінь-Зима	Нова	2799	17	700	Дитяче	
10	Туфлі чол.	Clarks	OM3318	Індія	Осінь-Зима	Нова	3599	19	1080	Чоловіче	
11	Туфлі жін.	Clarks	OW4804	Індія	Осінь-Зима	Нова	3299	18	990	Жіноче	
12	Туфлі дит.	Clarks	OK2313	Індія	Осінь-Зима	Нова	1696	17	752	Дитяче	
13	Босоніжки жін.	Michael Kors	4Y90	Китай	Весна-Літо	Нова	4999	19	2375	Жіноче	
14	Босоніжки дит.	Michael Kors	4V28	Китай	Весна-Літо	Нова	3213	18	2014	Дитяче	
15	Сандали чол.	Timberland	TF4258	Камбоджа	Весна-Літо	Нова	2499	17	1188	Чоловіче	
16	Сандали жін.	Timberland	TG2464	Камбоджа	Весна-Літо	Нова	2599	19	1430	Жіноче	
17	Сандали дит.	Timberland	TL1950	Камбоджа	Весна-Літо	Нова	1499	18	938	Дитяче	
18	Кросівки чол.	Skechers	KM3807	В'єтнам	Осінь-Зима	Нова	1999	17	500	Чоловіче	
19	Кросівки жін.	Skechers	KW5123	В'єтнам	Осінь-Зима	Нова	2199	19	660	Жіноче	
20	Кросівки дит.	Skechers	KK2800	В'єтнам	Осінь-Зима	Нова	1799	18	450	Дитяче	
21	Кеди чол.	Puma	CI2412	Китай	Осінь-Зима	Нова	1790	17	358	Чоловіче	
22	Кеди жін.	Puma	CI1183	Китай	Осінь-Зима	Нова	1990	19	392	Жіноче	
23	Кеди дит.	Puma	SK1213	Китай	Осінь-Зима	Нова	1390	18	278	Дитяче	
24	Балетки жін.	Camper	AW1277	В'єтнам	Осінь-Зима	Нова	4599	17	2299	Жіноче	
25	Балетки дит.	Camper	AN2003	В'єтнам	Весна-Літо	Нова	2499	19	1536	Дитяче	
26	Сліпони чол.	Tommy Hilber	TH1438	Китай	Весна-Літо	Нова	2300	18	1404	Чоловіче	

Рис.5. Згенерована і заповнена даними таблиця «Період»

СВЕТА-ПК\MSPETR...TOP - dbo.Клієнт							
Код_клієнта	ПІП	Стать	Дата_народж...	Номер_телефону	Електронна_п...	Бонуси	
1	Кошчоруба Я.Ю.	Жінка	1998-12-22 00:...	+380960405289	kotur12@gmail.c...	450	
2	Цимбал О.П.	Чоловік	1978-09-11 00:...	+380970405283	tsymbal43@mail.ru	380	
3	Дубенчук А.М.	Жінка	1988-10-07 00:...	+380980405272	dybenam5@ukr....	350	
4	Руда О.Л.	Жінка	1965-09-24 00:...	+380960405211	rudaol44@yand...	410	
5	Срібна Я.Р.	Жінка	2000-08-30 00:...	+380680405289	sribnyana@gmai...	410	
6	Самоквасов О.А.	Чоловік	1996-07-21 00:...	+380963405270	samkolex43@uk...	410	
7	Майорова А.М.	Жінка	1976-06-13 00:...	+380960405320	mayorva44@mai...	410	
8	Македонських ...	Жінка	1983-05-05 00:...	+380950405455	makedolen@gm...	350	
9	Цветков Д.І.	Чоловік	1999-04-10 00:...	+380970405432	tsvetkden7@ya...	410	
10	Солошенко М.Р.	Жінка	1960-03-02 00:...	+380670405345	soloshmyk77@u...	275	
11	Старосівець Ю.Л.	Чоловік	1993-02-17 00:...	+380960405457	starosyr44@mail...	450	
12	Мартиненко Д.А.	Чоловік	1997-01-18 00:...	+380930405686	martyn41@gmail...	380	
13	Шандов Р.А.	Чоловік	1982-12-20 00:...	+380950405687	shandrost12@m...	410	
14	Балачевський В...	Чоловік	1954-11-01 00:...	+380930405456	balakvld87@ukr....	410	
15	Жилка Л.П.	Жінка	1978-10-09 00:...	+380950405563	zhytkrus32@yan...	350	
16	Даніленко Р.С.	Чоловік	1959-09-15 00:...	+380960405908	danilenko@gmail...	410	
17	Руденко В.В.	Жінка	1965-08-12 00:...	+380970405988	rudenkvik@gmail...	410	
18	Харкавий Д.Р.	Чоловік	1973-07-16 00:...	+380960405907	harkden43@mail...	350	
19	Білевич Н.В.	Жінка	1994-06-24 00:...	+380950405431	krasolya90@yan...	410	
20	Семко О.В.	Жінка	1989-05-12 00:...	+380960405768	semkolen22@uk...	275	
21	Тополь В.П.	Чоловік	1997-04-25 00:...	+380970405567	topol4@gmail.com	450	
22	Терентьев І.А.	Чоловік	1964-03-01 00:...	+380930405790	terenila7@gmail...	380	
23	Харкава Т.М.	Жінка	1971-02-17 00:...	+380950405785	harktmyk4@yan...	410	
24	Лімаренко Д.В.	Жінка	1987-01-28 00:...	+380950405453	limarenko15@m...	350	
25	Чобану В.І.	Жінка	1982-12-12 00:...	+380970405785	chobany22@ya...	410	
26	Верба Н.С.	Жінка	1974-11-05 00:...	+380960405289	verbanad3@om...	410	

Рис.6. Згенерована і заповнена даними таблиця «Клієнт»

СВЕТА-ПК\MSPETR...TOP - dbo.Товар		СВЕТА-ПК\MSPETR...TOP - dbo.Клієнт								
Код_товару	Назва	Бренд	Марка	Тип	Країна_виробник	Сезон	Колекція	Ціна	Кількість	Знижки
1	Черевики чол.	Ecco	ZM4743	Чоловіче	Таїланд	Оснь-Зима	Нова	7999	19	4000
2	Черевики жін.	Ecco	ZW7031	Жіноче	Таїланд	Оснь-Зима	Нова	5799	18	2899
3	Черевики дит.	Ecco	ZW3634	Дитяче	Таїланд	Оснь-Зима	Нова	3199	17	960
4	Напівчеревики ...	Geox	XM2571	Чоловіче	В'єтнам	Оснь-Зима	Нова	3598	19	1799
5	Напівчеревики ...	Geox	XW4110	Жіноче	В'єтнам	Оснь-Зима	Нова	3798	18	1899
6	Напівчеревики ...	Geox	XK7084	Дитяче	В'єтнам	Оснь-Зима	Нова	2198	17	1099
7	Чоботи чол.	The North Face	NT3091	Чоловіче	Індонезія	Оснь-Зима	Нова	3599	19	900
8	Чоботи жін.	The North Face	NO9798	Жіноче	Індонезія	Оснь-Зима	Нова	4999	18	1500
9	Чоботи дит.	The North Face	NV1734	Дитяче	Індонезія	Оснь-Зима	Нова	2799	17	700
10	Туфлі чол.	Clarks	OM3318	Чоловіче	Індія	Оснь-Зима	Нова	3599	19	1080
11	Туфлі жін.	Clarks	OW4804	Жіноче	Індія	Оснь-Зима	Нова	3299	18	990
12	Туфлі дит.	Clarks	OK2313	Дитяче	Індія	Оснь-Зима	Нова	1696	17	752
13	Босоніжки жін.	Michael Kors	4Y90	Жіноче	Китай	Весна-Літо	Нова	4999	19	2375
14	Босоніжки дит.	Michael Kors	4V28	Дитяче	Китай	Весна-Літо	Нова	3213	18	2014
15	Сандали чол.	Timberland	TF4258	Чоловіче	Камбоджа	Весна-Літо	Нова	2499	17	1188
16	Сандали жін.	Timberland	TG2464	Жіноче	Камбоджа	Весна-Літо	Нова	2599	19	1430
17	Сандали дит.	Timberland	TL1950	Дитяче	Камбоджа	Весна-Літо	Нова	1499	18	938
18	Кросівки чол.	Skechers	KM3807	Чоловіче	В'єтнам	Оснь-Зима	Нова	1999	17	500
19	Кросівки жін.	Skechers	KW5123	Жіноче	В'єтнам	Оснь-Зима	Нова	2199	19	660
20	Кросівки дит.	Skechers	KK2800	Дитяче	В'єтнам	Оснь-Зима	Нова	1799	18	450
21	Кеди чол.	Puma	CI2412	Чоловіче	Китай	Оснь-Зима	Нова	1790	17	358
22	Кеди жін.	Puma	CJ1183	Жіноче	Китай	Оснь-Зима	Нова	1990	19	392
23	Кеди дит.	Puma	CK1213	Дитяче	Китай	Оснь-Зима	Нова	1390	18	278
24	Балетки жін.	Camper	AW1277	Жіноче	В'єтнам	Оснь-Зима	Нова	4599	17	2299
25	Балетки дит.	Camper	AN2003	Дитяче	В'єтнам	Весна-Літо	Нова	2499	19	1536
26	Сліпони чол	Tommy Hilfler	TH1438	Чоловіче	Китай	Весна-Літо	Нова	2390	18	1494

Рис.7. Згенерована і заповнена даними таблиця «Товари»

# ДОДАТОК Є. ФОРМИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ І РЕДАГУВАННЯ ДАНИХ



Рис.1. Форма головного вікна програми

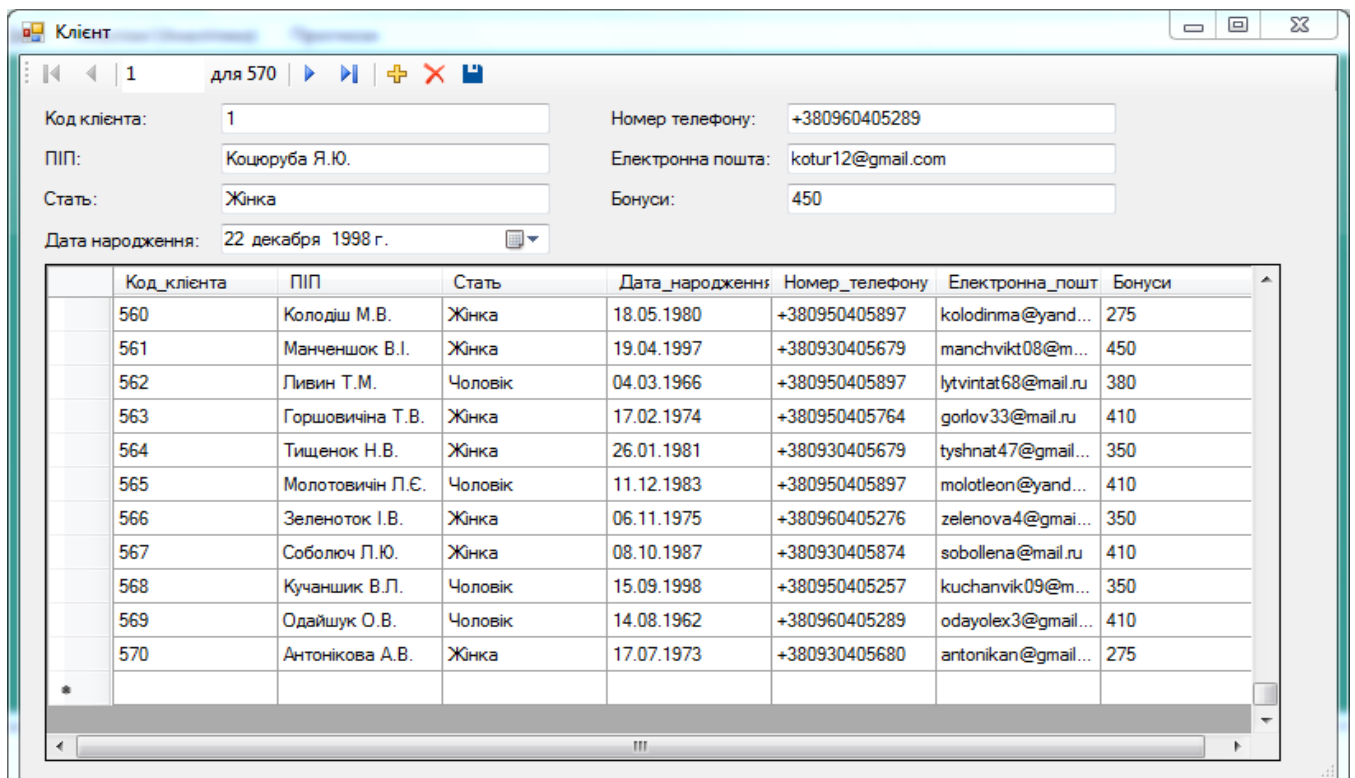


Рис.2. Форма таблиці клієнт

Магазин

1 для 15

Код магазину:  Номер телефону:

Назва:  План продаж:

Адреса:

	Код_магазину	Назва	Адреса	Номер_телефону	План_продаж
▶	1	INTERTOP	Набережна 4	+380971278427	75000
	2	INTERTOP Outlet	Мінська 28	+380503475798	80000
	3	INTERTOP	Кленова 47	+380963789212	75000
	4	INTERTOP Outlet	Приморська 5	+380632178654	80000
	5	INTERTOP	Вокзальна 23	+380978954092	75000
	6	INTERTOP Outlet	Білгородська 56	+380935693271	80000
	7	INTERTOP	Пушкінська 7	+380502178549	75000
	8	INTERTOP Outlet	Річкова 32	+380967042769	80000
	9	INTERTOP	Лісова 25	+380677932973	75000

Рис.3. Форма таблиці Магазин

Місто

1 для 5

Код міста:

Назва міста:

Назва регіону:

	Код_міста	Назва_міста	Назва_регіону
▶	1	Київ	Північ
	2	Одеса	Південь
	3	Харків	Схід
	4	Дніпро	Центр
	5	Львів	Захід
*			

Рис.4. Форма таблиці Місто

Період

1 для 60

Код періоду: 1

Місяць: Січень

Рік: 2016

Квартал: 1

Код_періоду	Місяць	Рік	Квартал
53	Травень	2020	2
54	Червень	2020	3
55	Липень	2020	3
56	Серпень	2020	3
57	Вересень	2020	4
58	Жовтень	2020	4
59	Листопад	2020	4
60	Грудень	2020	1

Рис.5. Форма таблиці Період

Продавець

1 для 45

Код продавця: 1

Електронна пошта: trud18@gmail.com

ПІП: Трудовий В.М.

План продаж: 15000

Номер телефону: +380970405334

Код_продавця	ПІП	Номер_телефону	Електронна_пошт	План_продаж
33	Субота О.П.	+380970405334	subotnik33@yan...	15000
34	Хмелюк Т.Є.	+380970405334	khemltar45@ukr...	13000
35	Ворона Ю.В.	+380970405334	voronyur56@mail...	17000
36	Труш А.Ю.	+380970405334	trushart44@yand...	14000
37	Саркісян А.Р.	+380970405334	sarkisam7@gmai...	15000
38	Вакуленчик А.К.	+380970405334	vakulak43@yan...	13000
39	Безноско А.А.	+380970405334	beznand3@gmail...	16000
40	Іванко М.О.	+380970405334	ivankmar9@mail.ru	17000
41	Хоменко А.В.	+380970405334	homenan4@gmai...	14000
42	Савченко О.М.	+380970405334	savcholya55@uk...	15000
43	Обіщенко А.В.	+380970405334	obishanr22@mail...	17000
44	Майданюк О.П.	+380970405334	maydol44@mail.ru	14000
45	Балкова Д.В.	+380970405334	balkadin2@gmail...	16000

Рис.6. Форма таблиці Період

Продажі

Код продажу: 1      Код періоду: 1  
 Код продавця: Каратін Д.І.      Ціна: 1799  
 Код клієнта: Коцюрба Я.Ю.      Кількість: 1  
 Код товару: Напівчеревики чол.      Сума: 1799  
 Код міста: Київ      Дата покупки: 1 янв. 2016 г.  
 Код магазину: INTERTOP

Код_продажу	Код продавця	Код клієнта	Код товару	Код міста	Код магазину	Код періоду	Ціна	Кількість	Сума	Дата_покупки
2692	Почапська П.О.	Зеленовч І.В.	Чоботи жін.	Одеса	INTERTOP Outlet	1	3499	1	3499	17.12.2020
2693	Жовноводенко ...	Соболич П.Ю.	Чоботи дит.	Харків	INTERTOP	1	2099	1	2099	19.12.2020
2694	Шкурацько А.П.	Кучанскін В.П.	Туфлі чол.	Харків	INTERTOP Outlet	1	2519	1	2519	20.12.2020
2695	Васильєв В.І.	Одайський О.В.	Туфлі жін.	Харків	INTERTOP	1	2309	1	2309	21.12.2020
2696	Субота О.П.	Антонковч А.В.	Туфлі дит.	Дніпро	INTERTOP Outlet	1	944	1	944	22.12.2020
2697	Ворона Ю.В.	Гагарова К.М.	Черевики чол.	Дніпро	INTERTOP	1	3999	1	3999	23.12.2020
2698	Хмелюк Т.Є.	Фастова Л.В.	Черевики жін.	Дніпро	INTERTOP Outlet	1	2900	1	2900	24.12.2020
2699	Труш А.Ю.	Тінкова О.М.	Черевики дит.	Львів	INTERTOP	1	2239	1	2239	25.12.2020
2700	Безноско А.А.	Поштик В.О.	Напівчеревики ч...	Львів	INTERTOP Outlet	1	1799	1	1799	26.12.2020
2701	Саркісян А.Р.	Чирик О.В.	Напівчеревики ...	Львів	INTERTOP	1	1899	1	1899	27.12.2020
2702	Вакуленич А.К.	Кисель В.О.	Напівчеревики ...	Київ	INTERTOP	1	1099	1	1099	27.12.2020
2703	Хоменко А.В.	Коруна Я.Ю.	Чоботи чол.	Київ	INTERTOP Outlet	1	2699	1	2699	29.12.2020
2704	Іванко М.О.	Цимах О.П.	Чоботи жін.	Київ	INTERTOP	1	3499	1	3499	29.12.2020
2705	Савченко О.М.	Димчук А.М.	Чоботи дит.	Одеса	INTERTOP Outlet	1	2099	1	2099	30.12.2020
2706	Майданюк О.П.	Рухтова О.Л.	Туфлі чол.	Одеса	INTERTOP	1	2519	1	2519	30.12.2020
2707	Балкова Д.В.	Сродна Я.Р.	Туфлі жін.	Одеса	INTERTOP Outlet	1	2309	1	2309	31.12.2020
2708	Обіщенко А.В.	Самлович О.А.	Туфлі дит.	Харків	INTERTOP	1	944	1	944	31.12.2020

Рис.7. Форма таблиці Продажі

Товар

1 для 31

Код товару:      Сезон: Оснь-Зима  
 Назва: Черевки чол.      Колекція: Нова  
 Бренд: Ессо      Ціна: 7999  
 Марка: ZM4743      Кількість: 19  
 Тип: Чоловіче      Знижки: 4000  
 Країна виробник: Таїланд

Код_товару	Назва	Бренд	Марка	Тип	Країна_виробник	Сезон	Колекція	Ціна	Кількість	Знижки
21	Кеди чол.	Puma	CI2412	Чоловіче	Китай	Оснь-Зима	Нова	1790	17	358
22	Кеди жін.	Puma	CJ1183	Жіноче	Китай	Оснь-Зима	Нова	1990	19	392
23	Кеди дит.	Puma	CK1213	Дитяче	Китай	Оснь-Зима	Нова	1390	18	278
24	Балетки жін.	Samper	AW1277	Жіноче	В'єтнам	Оснь-Зима	Нова	4599	17	2299
25	Балетки дит.	Samper	AN2003	Дитяче	В'єтнам	Весна-Літо	Нова	2499	19	1536
26	Сліпони чол.	Tommy Hilfiger	TD1438	Чоловіче	Китай	Весна-Літо	Нова	2390	18	1494
27	Сліпони жін.	Tommy Hilfiger	TE1120	Жіноче	Китай	Весна-Літо	Нова	2390	17	1673
28	Сліпони дит.	Tommy Hilfiger	TK3742	Дитяче	Китай	Весна-Літо	Нова	2463	19	1144
29	Шльопанці чол.	Braska	BR1624	Чоловіче	Індонезія	Весна-Літо	Нова	799	18	500
30	Шльопанці жін.	Braska	BS3247	Жіноче	Індонезія	Весна-Літо	Нова	699	17	280
31	Шльопанці дит.	Braska	YZ1210	Дитяче	Індонезія	Весна-Літо	Нова	642	19	321

Рис.8. Форма таблиці Товар

## ДОДАТОК Ж. КОДУ ПРОГРАМИ

```
private void клієнтBindingNavigatorSaveItem_Click(object sender, EventArgs e)
{
    this.Validate();
    this.клієнтBindingSource.EndEdit();
    try
    {
        this.tableAdapterManager.UpdateAll(this.iNTERTOPDataSet);
    }
    catch (SqlException ex)
    {
        MessageBox.Show("Помилка: " + ex.Message, "Помилка");
    }
}

private void Клієнт_Load(object sender, EventArgs e)
{
    // TODO: данная строка кода позволяет загрузить данные в таблицу "iNTERTOP
    this.клієнтTableAdapter.Fill(this.iNTERTOPDataSet.Клієнт);
}
}
```

Рис.1. Приклад коду програми

### ДОДАТОК 3. ФОРМИ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ

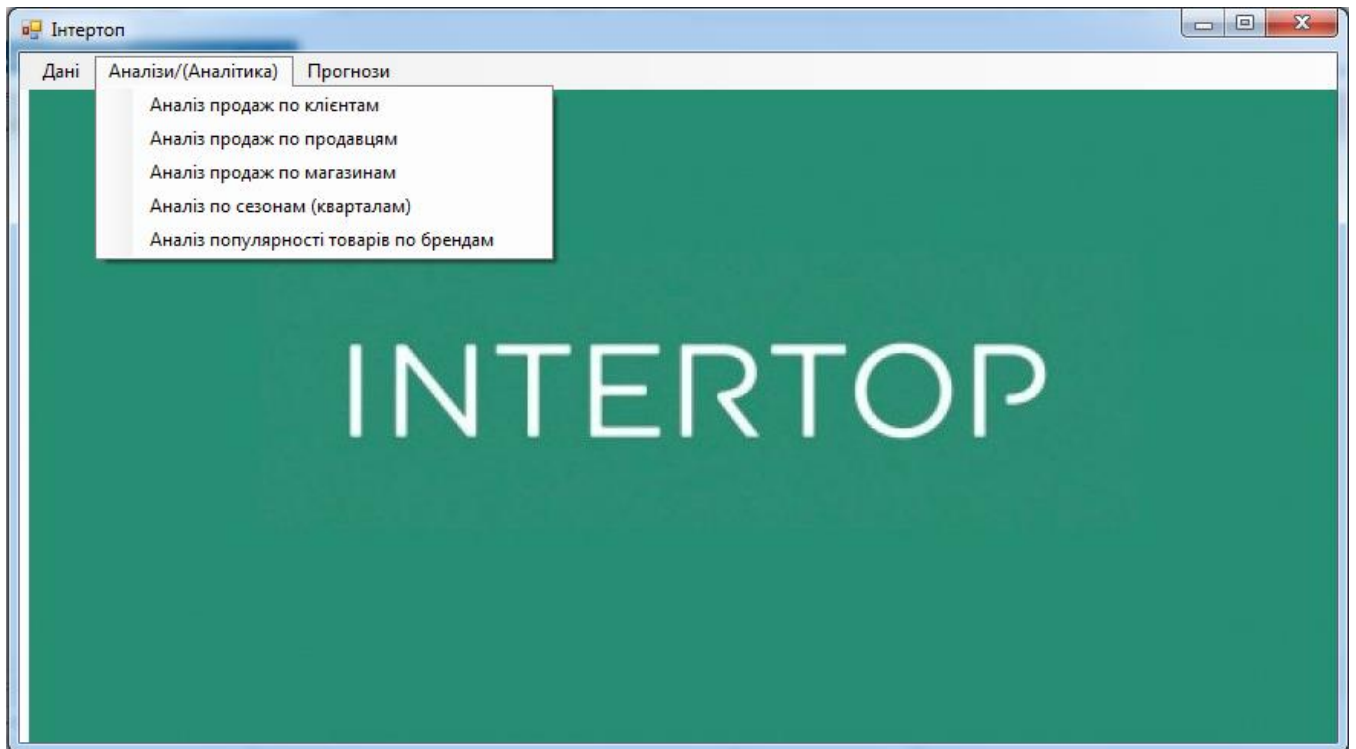


Рис.1. Меню для вибору кластерного аналізу

The screenshot shows the 'Аналіз продаж по клієнтам' application window. It displays a table with the following data:

№	ПІП	Сума	Рік
2	Цвітров Д.І.	7998	2020
3	Шандов Р.А.	7998	2020
4	Семко О.В.	6998	2020
5	Сіршенко Д.В.	6008	2020
6	Бурдтович В.В.	5800	2020
7	Столяров А.Т.	5248	2020
8	Цветковін Д.І.	4618	2020
9	Старосив Ю.Л.	4600	2020
10	Молотоя Л.Є.	4478	2020
11	Рушенко В.В.	4198	2020
12	Гоменюк В.Р.	4012	2020
13	Гагарова К.М.	3999	2020
14	Горлова Т.В.	3999	2020
15	Грабовий П.О.	3999	2020
16	Грибков С.В.	3999	2020
17	Костілоч О.Д.	3999	2020
18	Малярток В.М.	3999	2020
19	Мішунко В.А.	3999	2020
20	Томоль В.П.	3999	2020
21	Чирук О.В.	3999	2020
22	Чубану В.І.	3999	2020
23	Македова О.Л.	3951	2020

Рис.2. Кластерний аналіз по продажам клієнтами

№	ПІП	Реалізована сума	План_продаж	Рік
2	Вакуленик А.К.	15617	13000	2020
3	Васильєв В.І.	20920	13000	2020
4	Григорян П.О.	14098	13000	2020
5	Красільнікова О.В.	15041	13000	2020
6	Левендюк Е.Р.	10521	13000	2020
7	Марола І.Л.	18396	13000	2020
8	Матієнко А.І.	14783	13000	2020
9	Петров А.М.	11421	13000	2020
10	Хмелюк Т.Є.	17332	13000	2020
11	Чорна В.К.	14255	13000	2020
12	Божко А.В.	15348	14000	2020
13	Каратін Д.І.	19955	14000	2020
14	Коваленко Н.Т.	15546	14000	2020
15	Козак Р.С.	17421	14000	2020
16	Майданюк О.Л.	16915	14000	2020
17	Михайленко О.Є.	14076	14000	2020
18	Ткаченко Д.Л.	15385	14000	2020
19	Труш А.Ю.	19198	14000	2020
20	Хоменко А.В.	18432	14000	2020
21	Шкуратько А.Л.	16669	14000	2020
22	Ілліч К.М.	12960	15000	2020
23	Крисан М.І.	13464	15000	2020

Рис.3. Кластерний аналіз по продажам продавцями

Назва	Назва_регіону	Кількість	Сума	Рік
INTERTOP	Південь	38	58831	2016
INTERTOP Outlet	Схід	38	61939	2016
INTERTOP Outlet	Південь	76	142155	2016
INTERTOP	Центр	38	60438	2016
INTERTOP Outlet	Північ	38	58969	2016
INTERTOP	Захід	76	143562	2016
INTERTOP	Схід	76	136912	2016
INTERTOP Outlet	Центр	76	132750	2016
INTERTOP Outlet	Захід	38	66122	2016
INTERTOP	Північ	76	142947	2016
INTERTOP	Схід	78	140303	2017
INTERTOP	Північ	79	138729	2017
INTERTOP	Південь	39	64100	2017
INTERTOP Outlet	Схід	39	64674	2017
INTERTOP	Захід	78	148109	2017
INTERTOP Outlet	Центр	81	150810	2017
INTERTOP Outlet	Захід	39	60687	2017
INTERTOP Outlet	Південь	78	138602	2017
INTERTOP	Центр	39	63797	2017
INTERTOP Outlet	Північ	39	65583	2017
INTERTOP	Центр	41	71373	2018
INTERTOP Outlet	Північ	41	71928	2018

Рис.4. Кластерний аналіз по продажам магазинами

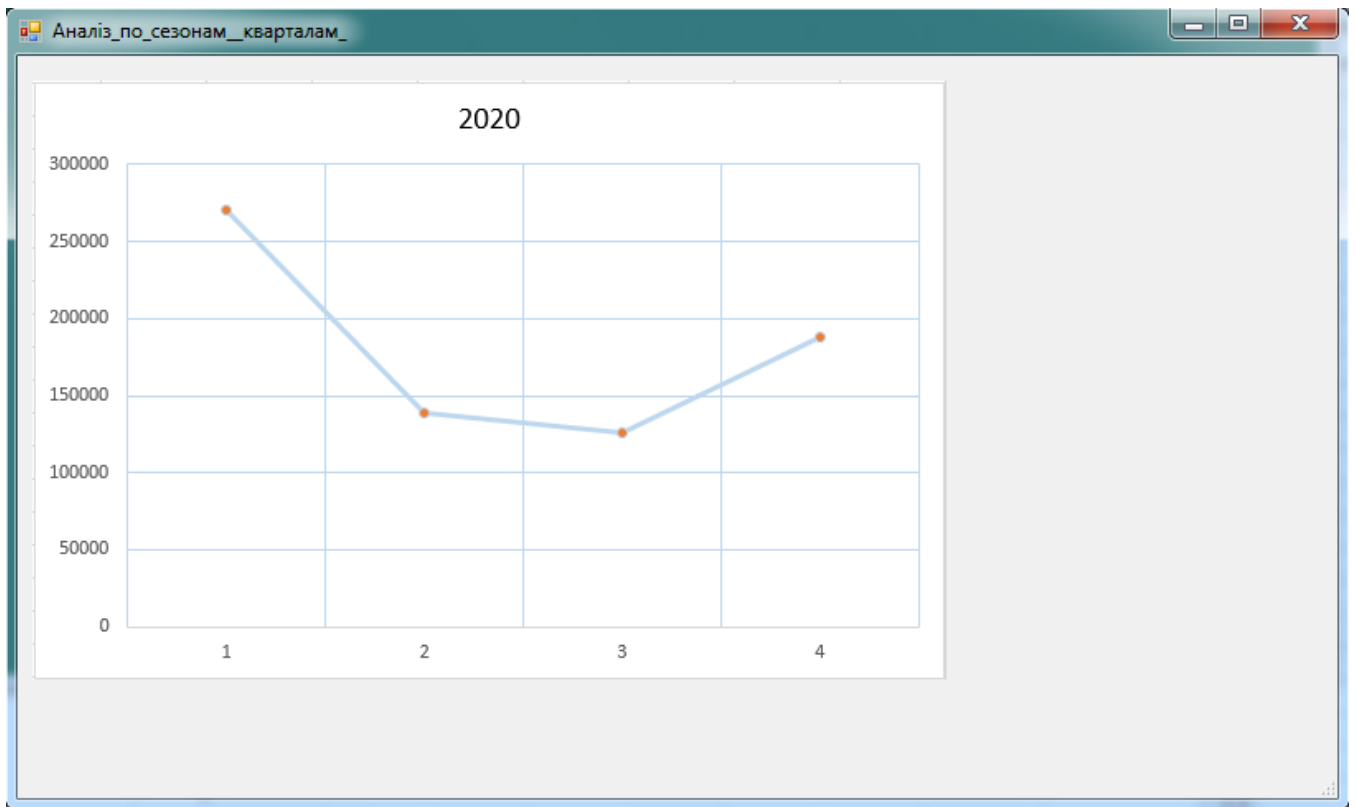


Рис.5. Аналіз продаж підприємства по кварталам

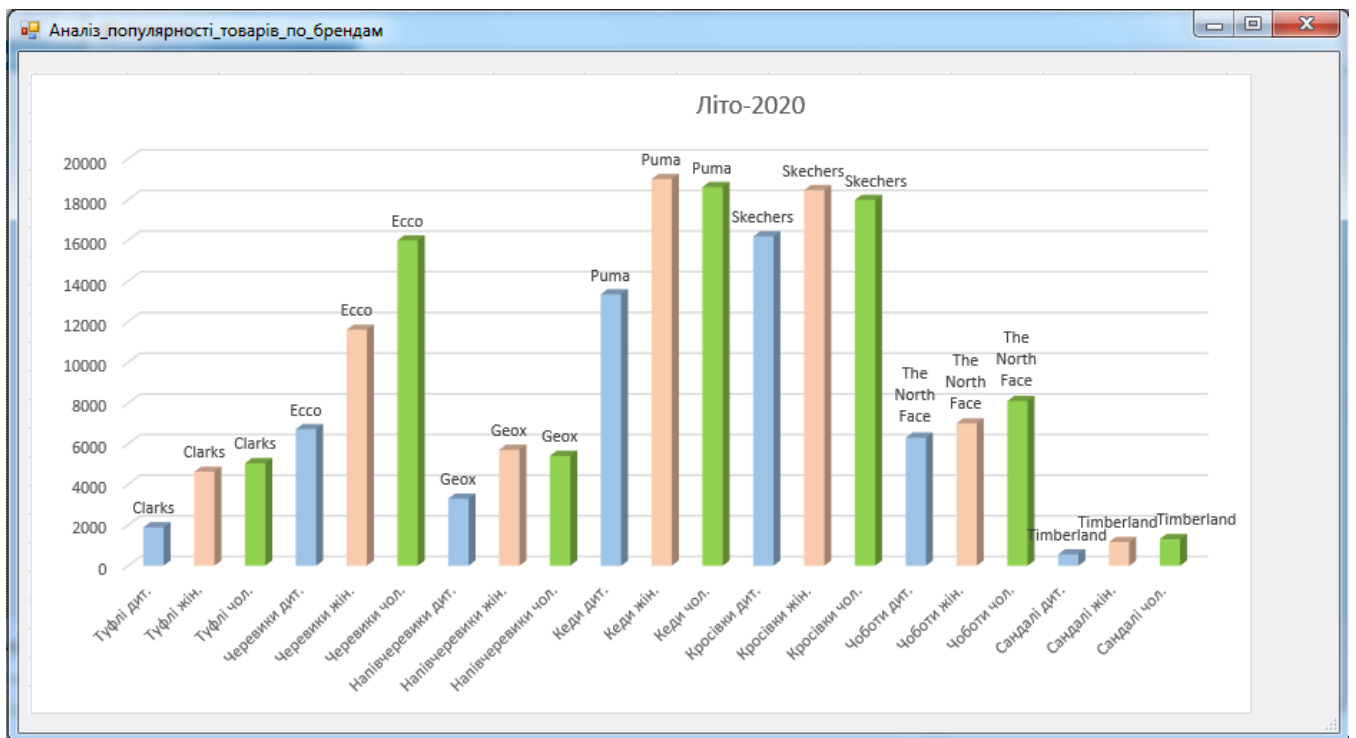


Рис.6. Кластерний аналіз популярності товарів по брендам

## ДОДАТОК И. ФОРМИ ПРОГНОЗІВ

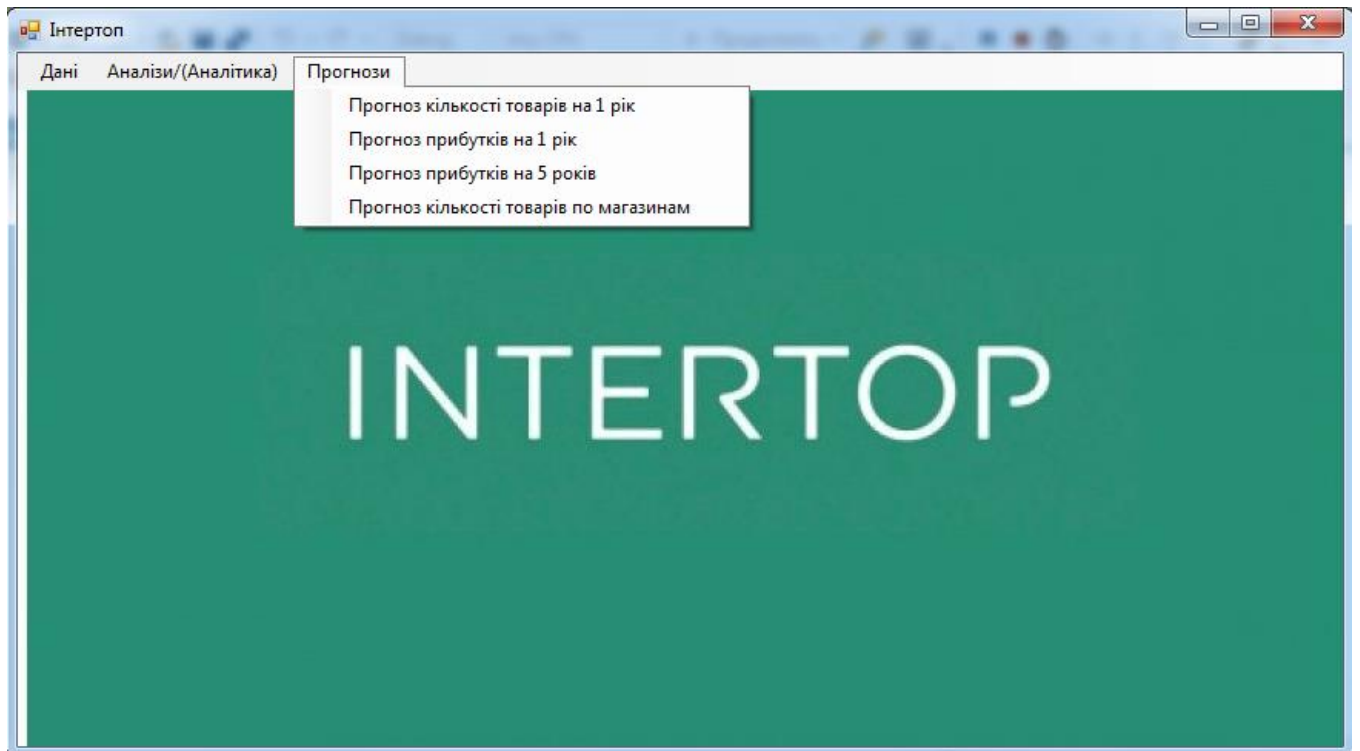


Рис.1. Меню для вибору прогнозних показників



Рис.2. Короткостроковий прогноз по кількості закупівель товару

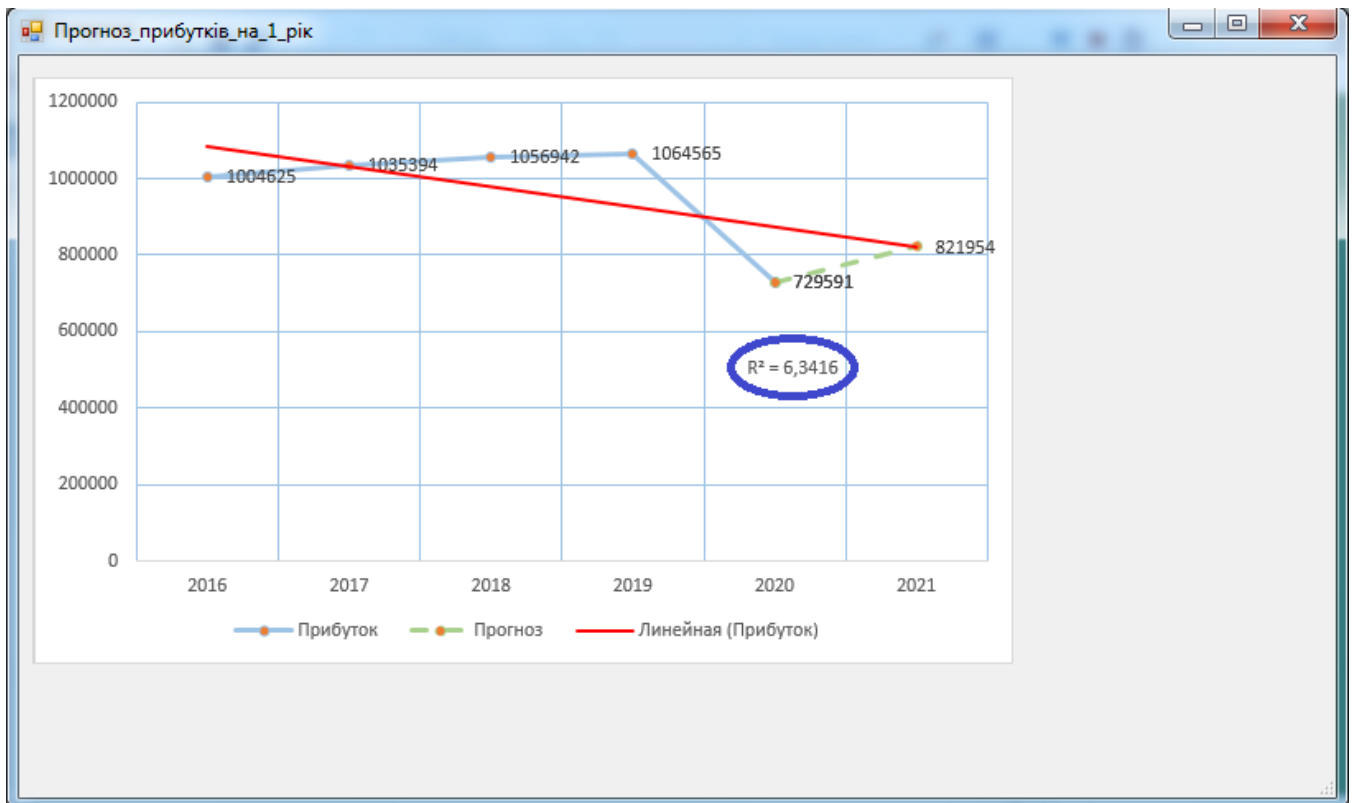


Рис.3. Короткостроковий прогноз по можливим прибуткам

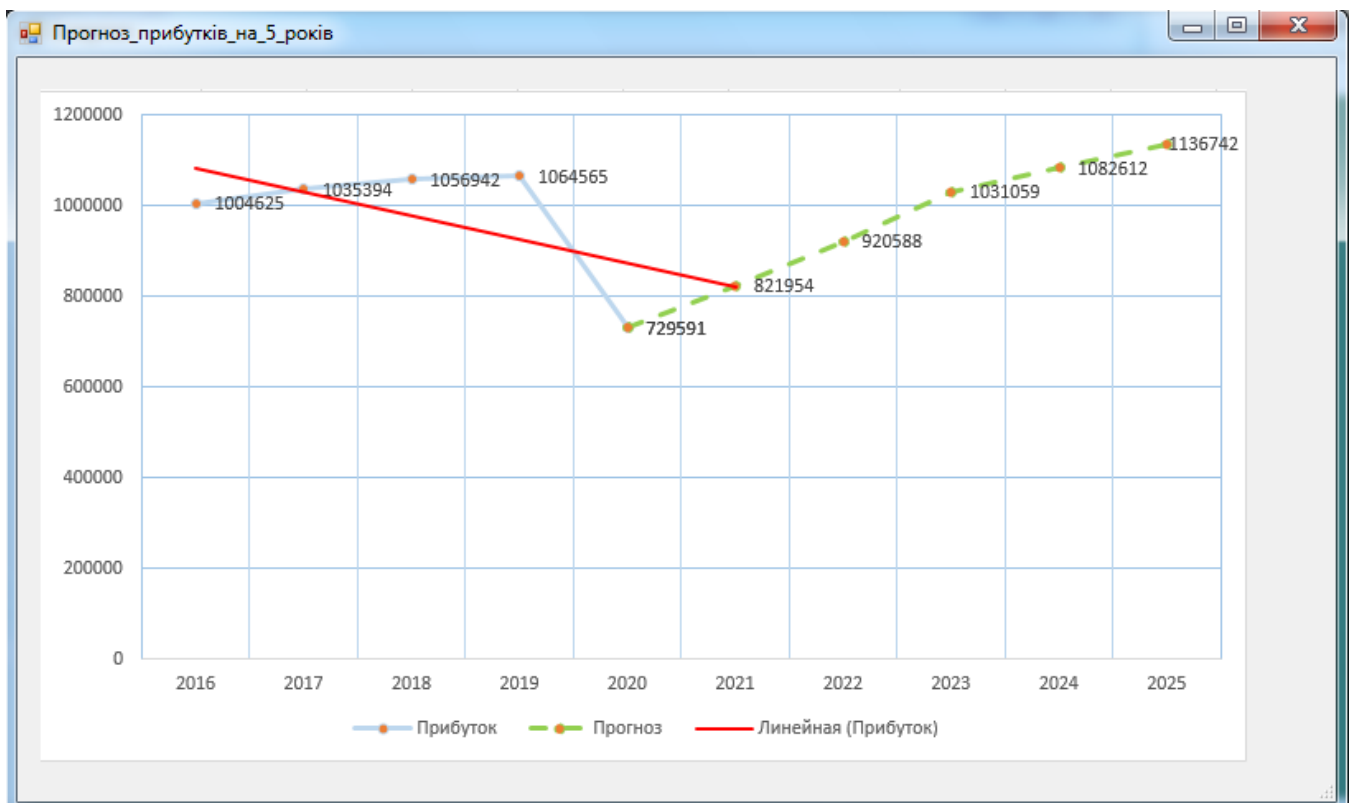


Рис.4. Середньостроковий прогноз по можливим прибуткам

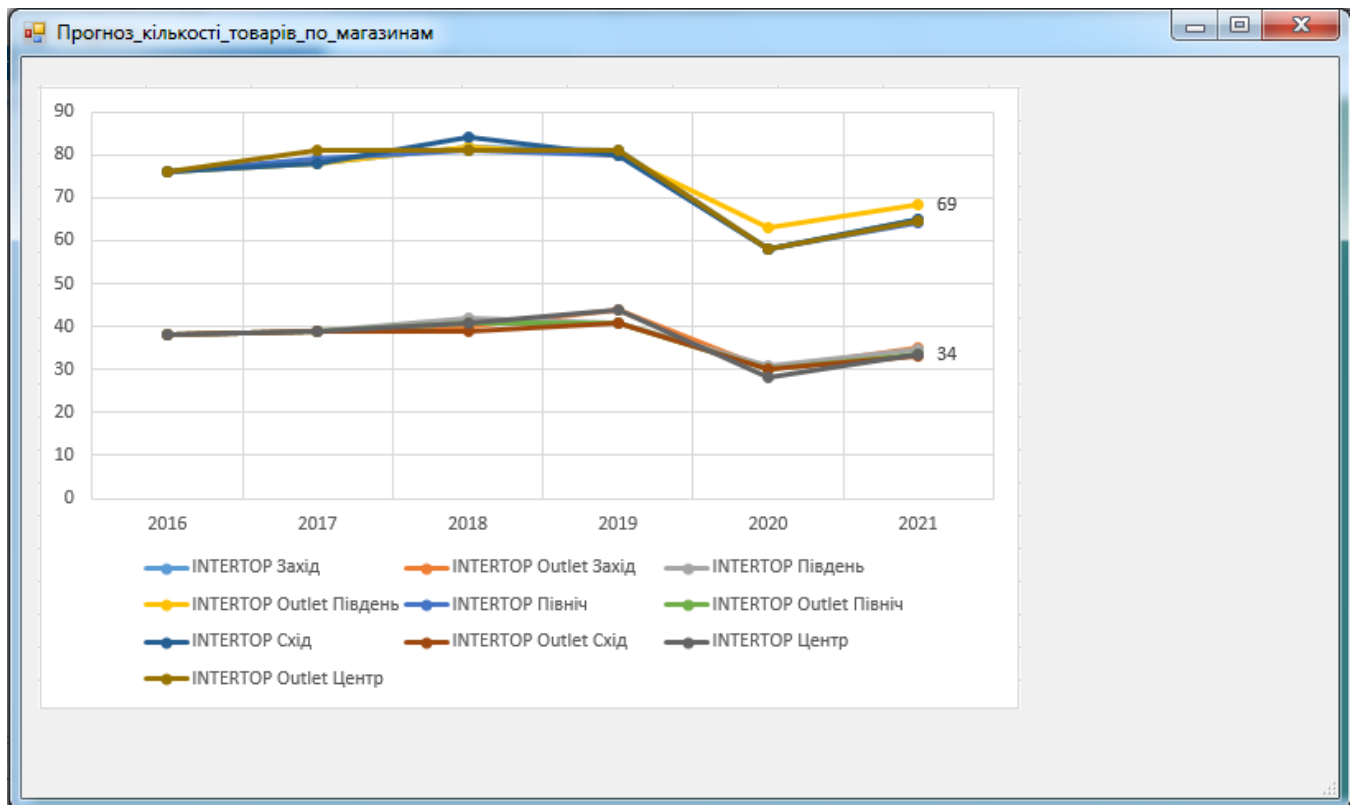


Рис.5. Прогноз кількості товарів по магазинам