

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

УДК 004.9-25.12:615

«ПОГОДЖЕНО»

Дека́н факультету  
Інформаційних технологій  
Глазунова О.Г., д.пед.н.,  
професор

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р

«ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО

ЗАХИСТУ»

Завідувач кафедри  
Комп'ютерних наук  
Голуб Б.І., к.т.н., доцент

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р

# МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Інтелектуальна система прогнозування попиту лікарських засобів»

Спеціальність: 121 – «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Програмне забезпечення інформаційних систем»

Орієнтація освітньої програми : освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

Голуб Б.І.,

Керівник магістерської роботи

д.т.н., професор

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ПІБ)

Будима О.В.,

Виконав

(підпис)

(ПІБ студента)

Яремчук Ю.І.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

# ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

# З А Т В Е Р Д Ж У Ю

# НУБІП України

Завідувач кафедри  
комп'ютерних наук

/ Голуб Б.Л., доцент, к.т.н /

підпис

# З А В Д А Н Н Я

# ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

# ЯРЕМЧУКУ ЮРІЮ ІВАНОВИЧУ

Спеціальність 121 – «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Програмне забезпечення інформаційних систем»

Орієнтація освітньої програми : освітньо-професійна

1. Тема магістерської роботи: Інтелектуальна система прогнозування попиту лікарських засобів затверджена наказом ректора НУБІП України від 29.10.2020 № 1636 “С”

2. Термін подання завершеної роботи на кафедру 2021 11.30.

3. Вихідні дані до магістерської роботи: попит на лікарські засоби

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню

№	Питання, що підлягає дослідженню	Строк виконання	Примітка
1	Визначення критеріїв аналізу даних.	21.09.2020 - 24.10.2020	
2	Дослідження алгоритмів аналізу та технологій роботи з даними.	30.11.2020 - 23.12.2020	
4	Проектування системи.	01.02.2021 - 10.03.2021	
5	Дослідження обраних технологій	17.03.2021 - 11.04.2021	
6	Дослідження отриманих результатів	01.09.2021 - 15.11.2021	
7	Попередній захист	30.11.2021	

Дата видачі завдання

2020 10 29  
р.к. місяць число

Керівник магістерської роботи

підпис

/ Бвiшма О.В. /

ініціали та прізвище

Завдання прийняв до виконання

/ Яремчук Ю. І. /

підпис

ініціали та прізвище

# З М І С Т

# ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВСТУП  
1  
1.1 10  
НУБІП України 6 10

1.2 11

1.3 13  
1.3.1 14  
1.3.2 17  
НУБІП України

1.3.3 19

2  
2.1 21  
2.2 22  
НУБІП України 21

2.3 24

2.4 26  
2.5 28  
НУБІП України

2.5.1 29

2.5.2 30  
2.5.3 32  
3  
НУБІП України 35

3.1 36

3.2 37  
3.3 39  
3.4 42  
НУБІП України 38

3.4.1 43

3.4.2 44  
3.4.3 46  
НУБІП України

НУБІП України 3.5 48 4 50 4.1 50

4.2 53

ВИСНОВКИ  
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ  
Додаток І. Звіти Power BI. НУБІП України 56 58 61

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

# НУБІП України

**UML** (англ. *Unified Modeling Language*) – уніфікована мова моделювання,

використовується у парадигмі об'єктно-орієнтованого програмування

# НУБІП України

**ІС** – Інтелектуальна інформаційна система.

**OLAP** – це інтерактивна система що дозволяє переглядати різні підсумки по багатовимірних даних.

**DATA MINING** – процес напівавтоматичного аналізу великих баз даних з метою пошуку корисних фактів.

# НУБІП України

**SDK** – набір із засобів розробки, утиліт і документації, який дозволяє програмістам створювати прикладні програми за визначеною технологією

**BI** – це збирання, зберігання і аналіз даних що утворюються при діяльності організації.

# НУБІП України

**ЛЗ** – Лікарські засоби.

**ОП** – Обсяги продаж.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# ВСТУП

# НУБІП України

**Актуальність теми:** Медикаменти в Україні, так як і в інших країнах світу,

відіграють дуже велику роль в охороні здоров'я населення. Такі їх виробництво і збут пов'язані з великою кількістю факторів, такими як стан захворюваності населення, який залежить навіть від пори року, так як усі ми знаємо що частіше люди хворіють осінню та зимою, також одним з важливих факторів є дохід населення, фінансування галузі.

Тому незалежно від обставин тема медикаментів є дуже важливою і затребуваною в теперішній час, а процес їх виробництва і продажу основними точками після проходження яких до людей потрапляє кінцевий продукт. Так планування потрібної кількості ліків на пряму залежить від усіх вище перерахованих факторів, і також великою мірою залежить від кількості у якій люди купляють ліки.

При плануванні цього потрібно врахувати ще такі особливості як чи у людей якісь хронічні захворювання, бо це означає що людина буде систематично користуватись певним медикаментом, що також великою мірою впливає на прогнозування кількостей його виробництва.

Тому для кращого та більш ефективного планування виробництва ліків потрібно складати прогнози його обсягів на певний час року, в залежності від регіону проживання людини і тд. Так у роботах [1; 2] наводяться методи статистичного аналізу та регресійної залежності, що використовуються в процесі реалізації ліків населенню.

Так прогнозування попиту на лікарські засоби тісно пов'язане з прогнозуванням обсягів виробництва, і залежить одне від одного. Вирішення цих, а також інших не менш важливих питань, візьме на себе «Інтелектуальна система прогнозування попиту лікарських засобів». Програмна система дасть змогу чітко спрогнозувати попит на лікарські засоби у певний час та у певному

регіони, та розпланувати план обсягів виробництва певних медикаментів. Також в системі доступна функція створення замовлень, що дозволить людям з дому робити замовлення, і потім просто забирати їх у точці видачі, що значно спростить роботу наприклад працівникам аптеки.

**Метою** даної курсової роботи є аналіз кількості замовлень медикаментів у аптеках за певними ознаками для подальшого покращення прогнозування виробництва і попиту на ці товари.

**Об'єктом** дослідження є процес продажу та реалізації медикаментів людям різних категорій та у різних регіонах.

**Предмет дослідження** – це система для моніторингу та прогнозування замовлення медикаментів.

Під час виконання магістерської роботи, я використав такі засоби як: мова запитів SQL, система управління базами даних MS SQL Server та Microsoft Power

BI, фреймворк Spring Boot для реалізації мікросервісної архітектури та мови програмування Java та Android SDK для реалізації клієнтської частини системи.

Розділ I – «Системний аналіз процесу прогнозування попиту на лікарські засоби» - містить опис предметної області, розроблену модель.

Розділ II – «Теоретичні передумови» - описує загальні передумови відносно реалізації системи та вибраних технологій.

Розділ III – «Розробка системи» - містить детальний опис розробки системи за допомогою вибраних технологій.

Розділ IV – «Результати дослідження» - містить опис середовища BI, результати отримані за допомогою Data Flow, та показує результати прогнозування попиту.

# 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПРОГНОЗУВАННЯ ПОПИТУ НА ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ

## 1.1 Аналіз предметної області

Медикаменти в Україні, так як і в інших країнах світу, відіграють дуже велику роль в охороні здоров'я населення. Так і їх виробництво пов'язане з великою кількістю факторів, такими як стан захворюваності населення, який залежить навіть від пори року, так як усі ми знаємо що частіше люди хворіють осінню та зимою, також одним з важливих факторів є дохід населення, фінансування галузі. Тому для кращого та більш ефективного планування виробництва ліків потрібно складати прогнози його обсягів на певний час року.

Так у роботах [1; 2] наводяться методи статистичного аналізу та регресійної залежності, що використовуються в процесі реалізації ліків населенню

Прогнозування попиту на медикаменти, та планування обсягів їхнього виробництва є прямо-пропорційно залежними, тобто якщо попит на якийсь препарат починає рости то має вирости і кількість його виробництва.

Кількість препаратів планується з погляду на пору року, кількість людей з хронічними захворюваннями та доступність цього препарату у певному регіоні, так як деякі закордонні можуть бути недоступними для людей з віддалених місць.

Для прогнозування виробництва і попиту товарів існує багато методів, які поділяють на такі основні класи:

- Методи експертних оцінок;
- Методи статистично-регресійного аналізу;
- Методи математичного моделювання;
- Та інші.

Кожен з них має в собі свої особливості, що дозволяє застосовувати їх до конкретних процесів при прогнозуванні.



Основними джерелами інформації для прогнозування попиту на товари та послуги по кожній галузі за поточний період є статистична звітність у розрізі галузей про обсяги продукції та реалізацію послуг, звіти про доходи та витрати тощо.

Для вирішення проблеми прогнозування попиту на лікарські засоби необхідно розробити СД та за допомогою Microsoft Power BI дослідити залежності та вирахувати КРІ.

Розроблене СД повинно відповідати на таке запитання:

- Які групи препаратів найчастіше замовляють люди?
- Які групи препаратів найчастіше замовляють люди у різних регіонах?

## 1.2 Технічне завдання

Для прогнозування попиту на лікарські засоби потрібно розробити автоматизовану систему, яка дозволить управляти і структурувати дані про витрати людей на лікарські препарати.

Виходячи з цього потрібно розробити клієнтську і серверну частину системи для прогнозування попиту. Клієнтська частина повинна включати в себе можливість замовлення лікарських препаратів її користувачам, та дозволяти адміністратору системи (адміністратору аптеки) переглядати статистичну інформації про препарати, та інформацію про попит на певні групи препаратів.

В свою чергу серверна частина системи, повинна збирати і агрегувати усі потрібні дані для створення прогнозів по певних групах лікарських засобів.

Вихідні дані для роботи системи:

- Інформація про користувачів системи
  - Регіон
  - Вік

Вихідні дані:

- Інформація про витрати користувача на ЛП.
- Прогнози для закупівель певних груп лікарських препаратів по місячно.

Інформаційна система повинна забезпечувати виконання таких не функціональних вимог:

- Зручний доступ до інформації
- Розмежування рівня доступу користувачів (доступ з усіма правами для адміністраторів аптек, та обмежений доступ для звичайних користувачів)

- Безпека користування від втрати даних та доступу до них
- Консолідація даних з різних джерел (можливість будувати прогнози відносно накопичених даних у процесі експлуатації та можливість завантаження файлів формату JSON)

- Платформа повинна володіти обміном даних по API
- Можливість графічного представлення даних
- Швидкодія
- Відмовостійкість

Ресурси нових користувачів

Інформаційна система повинна забезпечувати виконання таких функціональних вимог:

- Формування звітності по витратах користувачів на різні групи препаратів

- Формування прогнозів для закупівлі лікарських засобів
- Динамічне оновлення інформації

### 1.3 Моделювання предметної області

Предметна область – це сукупність пов'язаних між собою завдань та функцій за допомогою яких ми можемо досягти поставлених цілей, це свого роду частина реального світу, яка має вплив для конкретного дослідження.

Щоб мати змогу легше і зручніше моделювати в останні роки розвиваються мови які допомагають у моделюванні. Для моделюванні частин програмної системи було використано UML (Unified Modeling Language) – уніфіковану мову моделювання, яка на сьогоднішній день є загальним стандартом, який використовується більшістю розробників програмних продуктів.

Unified Modeling Language UML (Unified Modeling Language) — стандартне позначення для візуального моделювання програмних систем. Сьогодні багато об'єктно-орієнтованих інструментальних систем (CASE-система) підтримують його. UML є уніфікованою мовою, яка: - не залежить від методології, яка використовується при розробці проекту; - може підтримувати будь-яку об'єктно-орієнтовану мову програмування. В UML ви можете змістовно описувати класи, об'єкти та компоненти з різних областей, і між ними можуть бути великі відмінності.

Діаграми UML Діаграми UML - це зображення у вигляді графіки з вершинами (сутності) і ребрами (зв'язками). Основне призначення діаграми – наочно змодельовати розроблену систему або її архітектуру (пригадайте принцип візуалізації), а також вона повинна забезпечувати моделювання системи чи архітектури з різних точок зору (пригадайте принцип множинності моделей). Діаграму слід розглядати як частину системи. У цьому випадку один і той же елемент може відображатися на кількох діаграмах (у кількох моделях). UML визначає вісім типів діаграм, кожна з яких може містити певні типи елементів. Типи можливих елементів і зв'язки між ними залежать від типу діаграми.

# НУБІП УКРАЇНИ

Головними в розробці UML були наступні цілі:

- надати користувачам готовий до використання виразну мову візуального моделювання, що дозволяє розробляти осмислені моделі та обмінюватися ними;

# НУБІП УКРАЇНИ

- передбачити механізми розширюваності та спеціалізації для розширення базових концепцій;

- забезпечити незалежність від конкретних мов програмування і процесів розробки;

# НУБІП УКРАЇНИ

- забезпечити формальну основу для розуміння цієї мови моделювання (мова повинна бути одночасно точним і доступним для розуміння, без зайвого формалізму);

- стимулювати зростання ринку об'єктно-орієнтованих

# НУБІП УКРАЇНИ

інструментальних засобів;

- інтегрувати кращий практичний досвід.

## 1.3.1 Діаграма прецедентів. UML

# НУБІП УКРАЇНИ

Діаграма прецедентів є однією з п'яти типів діаграм, які використовуються в UML для моделювання динамічних аспектів системи. Прецедентні діаграми відіграють важливу роль у моделюванні поведінки систем, підсистем або класів.

Кожна з цих діаграм показує багато прецедентів, учасників і зв'язки між ними.

# НУБІП УКРАЇНИ

Вони використовуються для моделювання зовнішнього вигляду системи на основі прецедентів (варіантів використання). У більшості випадків це передбачає моделювання контексту системи, підсистеми чи класу або моделювання вимог до поведінки цих елементів.

# НУБІП УКРАЇНИ

Діаграма варіантів використання — це діаграма, що показує набір прецедентів і акторів і взаємозв'язок між ними. Прецедентна діаграма має стандартні властивості будь-якої діаграми, імені та графічного вмісту, що є

однією з проєкцій моделі. Прецедентна діаграма відрізняється від інших діаграм своїм специфічним змістом. Прецедентна карта зазвичай включає:

прецеденти,

акторів,

відносини асоціації, включення та розширення, як і всі інші діаграми, вони можуть містити примітки та обмеження.

Актор – це роль об'єкта поза системою, який прямо взаємодіє з її частиною – конкретним елементом (елементом Use Case). Розрізняють акторів і користувачів. Користувач – це фізичний об'єкт, який використовує систему. Він

може грати кілька ролей і тому може моделюватися кількома акторами. Справедливо і зворотнє – актором можуть бути різні користувачі. Елементи Use Case (Прецедент) – опис послідовності дій (чи декількох послідовностей),

виконуваних системою в інтересах окремого актора і виробляють видимий для актора результат.

Відношення асоціації – одне з основних понять у мові UML і в тій чи іншій мірі використовується при побудові всіх графічних моделей систем у формі канонічних діаграм.

Включення (include) у мові UML – це різновид відношення залежності між базовим варіантом використання і його спеціальним випадком. При цьому відношенням залежності (dependency) є таким відношенням між двома елементами моделі, при якому зміна одного елемента (незалежного) приводить до зміни іншого елемента (залежного).

Відношення розширення (*extend*) визначає взаємозв'язок базового варіанта використання з іншим варіантом використання, функціональна поведінка якого задіюється базовим не завжди, а тільки при виконанні додаткових умов

На Рис. 1.3.1 зображено відношення між акторами та прецедентами у програмній системі. На ній виділено три актори:

- Адміністратор, який відповідає за заповнення Бази новими даними, їхнім редагуванням, та аналітикою.

- Працівник магазину, який відповідає за оформлення замовлень.

• Та Клієнт, який теж оформлює замовлення.

# НУБІП України

# НУБ

# НУБ

# НУБ

# НУБ

# НУБІП України

# НУБІП України



Рис. 1.3.1. Діаграма прецедентів.

### 1.3.2 Діаграма активності. UML

Діаграма діяльності — це одна важлива діаграма UML, що описує динамічні аспекти системи.

Діаграма активності - це, по суті, блок-схема, що представляє потік від однієї дії до іншої. Що може бути описане як робота системи.

Потік керування передається від однієї операції до іншої. Цей потік може бути послідовним, розгалуженим або паралельним. Діаграми дій стосуються всіх типів управління потоком з допомогою різних елементів, як fork, join тощо.

Основні цілі діаграм діяльності аналогічні чотирьом іншим діаграмам. Він фіксує динамічну поведінку системи. Інші чотири діаграми використовуються для відображення потоку повідомлень від одного об'єкта до іншого, але діаграма дій використовується для відображення потоку повідомлень від однієї дії до

іншої.

Діяльність — це особлива операція системи. Діаграми дій використовуються не тільки для візуалізації динамічної природи системи, але вони також використовуються для побудови системи, що виконується з використанням методів прямого і зворотного проектування.

Він не показує потік повідомлень від однієї дії до іншої. Діаграма діяльності іноді сприймається як блок-схема. Хоча діаграми виглядають як блок-схема, це не правильно. Вона показує різні потоки.

Мета діаграми діяльності може бути описана як:

- Намалюйте потік активності системи.
- Опишіть послідовність від одного заняття до іншого.
- Опишіть паралельний, розгалужений та паралельний перебіг системи.

На Рис. 1.3.2 зображена діаграма активності для створення замовлення у аптеці.

### Створення замовлення

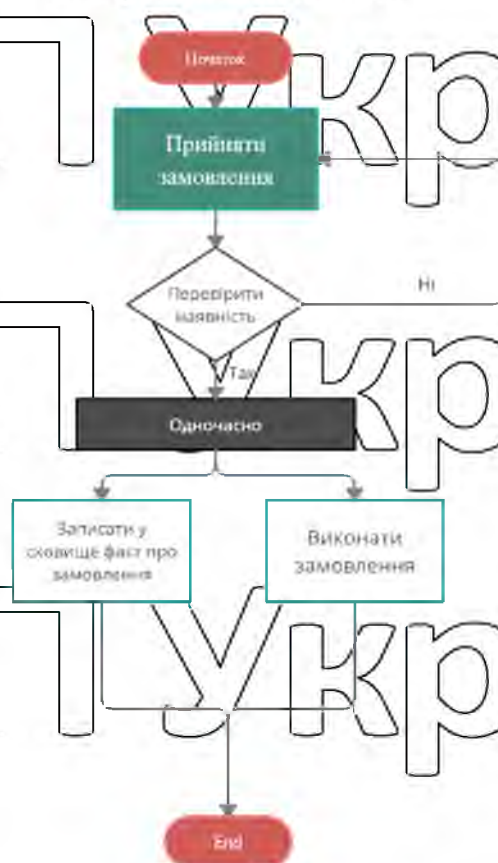


Рис. 1.3.2 – Діаграма активності процесу створення замовлення.

По рисунку ми бачимо процес створення замовлення, який складається з такої послідовності дій, спочатку ми приймаємо замовлення від користувача, на певні товари, після чого перевіряємо наявність цих товарів, якщо цих товарів не має в наявності то користувачу відображаємо повідомлення про це, в іншому випадку процес іде далі, після чого ми виконуємо замовлення, тобто резервуємо або видаємо товари, і одночасно записуємо факт замовлення, що було замовлено в якій кількості та коли. Ці факти знадобляться нам у майбутньому для створення прогнозу.



### 1.3.3 SADT модель.

Для кращого розуміння предметної області та кращого розуміння поведінки системи було використано SADT модель (рис. 1.3.3). SADT – це технологія структурного аналізу і проектування, яка використовує графічні позначення та метод опису процесів, для опису функціональної моделі. Вона дає повний і точний опис системи, що має конкретне призначення.



Рис. 1.3.3 – SADT модель.

Основними вхідними даними для задоволення процесу прогнозування попиту на лікарські препарати є: об'єми продаж, витрати на певні лікарські засоби, та факти замовлень, щоб на виході отримати прогноз попиту на майбутнє.

Об'єкт – це концепція, абстракція або річ яка має чітко визначені межі і значення для програмної системи. Об'єкти подаються як сутності реального світу (Чек, товар), так і концептуальні сутності (витрат). Кожен об'єкт у системі має три характеристики:

• стан — одна з умов, в яких об'єкт може перебувати. Стан змінюється з часом і визначається набором атрибутів, їх значень та відношень між об'єктами;

• поведінка — показує як він реагує на запити від інших об'єктів і що може зробити сам, вона реалізується за допомогою набору операцій, тобто функцій;

• індивідуальність — кожен об'єкт унікальний, навіть якщо його стан є ідентичний стану іншого об'єкта.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

# НУБІП України

## 2. ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ

### 2.1 Формулювання інтелектуальної системи.

**Інтелектуальна інформаційна система (ІС)** — це один з видів автоматизованих інформаційних систем, інколи ІС називають системою, засновану на знаннях. ІС є комплексом програмних, лінгвістичних і логіко-математичних засобів для реалізації основного завдання: здійснення підтримки

діяльності людини і пошуку інформації в режимі розширеного діалогу природною мовою.

#### Класифікація ІС

- Експертні системи
  - Власне Експертні системи (ЕС)
  - Інтерактивні банери (web + ЕС)
  - Запитально-відповідальна система
  - Інтелектуальні пошукові системи
  - Віртуальні співбесідники

ІС можуть розміщуватися на якому-небудь сайті, де користувач ставить системі питання природною мовою (якщо це запитально-відповідальна система) або, відповідаючи на питання системи, знаходить необхідну інформацію (якщо це експертна система). Але, як правило, ЕС в інтернеті виконують рекламно-інформаційні функції (інтерактивні банери), а серйозні системи (такі, як, наприклад, ЕС діагностику устаткування) використовуються локально, оскільки виконують конкретні специфічні завдання.

Будь-яка інформаційна система (ІС) виконує наступні функції:

1. Воспрімаєт вводяться користувачем інформаційні запити та необхідні вихідні дані, 2. Обробляєт введені і збережені в системі дані відповідно до відомим алгоритмом і формує необхідну вихідну інформацію.

З точки зору реалізації перелічених функцій ІС можна розглядати як фабрику, що виробляє інформацію, в якій замовленням є інформаційний запит, сировиною – вихідні дані, продуктом – необхідна інформація, а інструментом (устаткуванням) – знання, за допомогою якого дані перетворюються в інформацію.

Якщо в ході експлуатації ІС з'ясується потреба в модифікації одного з двох компонентів програми, то виникне необхідність її переписування. Це пояснюється тим, що повним знанням проблемної області володіє тільки розробник ІС, а програма служить "недумаючий виконавцем" знання розробника. Цей недолік усуваються в інтелектуальних інформаційних системах.

Інтелектуальна інформаційна система (ІІС) – це ІС, яка заснована на концепції використання бази знань для генерації алгоритмів рішення економічних задач різних класів в залежності від конкретних інформаційних потреб користувачів.

Для інтелектуальних інформаційних систем, орієнтованих на генерацію алгоритмів розв'язання задач, характерні наступні ознаки:

- Розвинуті комунікативні здібності,
- Вміння вирішувати складні погано формалізуються, завдання,
- Здатність до самонавчання,

Комунікативні здібності ІІС характеризують спосіб взаємодії (інтерфейсу) кінцевого користувача з системою.

Складні погано формалізуються, завдання – це завдання, які вимагають побудови оригінального алгоритму рішення в залежності від конкретної ситуації, для якої можуть бути характерні невизначеність і динамічність вихідних даних і знань.

## 2.2 База даних

Для реалізації бази даних, де будуть зберігатись усі дані, я вбрав MySQL.

MySQL — популярна система управління базами даних (СУБД).

База даних — це набір структурованих даних. Ці дані можуть бути будь-якими, від простого списку покупок до списку експонатів художньої галереї або великої кількості інформації в корпоративній мережі. Для запису, отримання та

обробки даних, що зберігаються в комп'ютерній базі даних, потрібна система управління базою даних, а саме програмне забезпечення MySQL. Оскільки комп'ютери добре справляються з обробкою великих обсягів даних, управління

базою даних відіграє центральну роль у обчислювальній роботі. Цей контроль

може бути реалізований різними способами - у вигляді окремої допоміжної програми і у вигляді коду, що входить до складу інших програм.

MySQL – це система управління реляційними базами даних. У реляційній базі даних дані зберігаються в повному обсязі скопом, а окремих таблицях,

завдяки чому досягається виграш у швидкості і гнучкості. Таблиці зв'язуються

між собою за допомогою відносин, завдяки чому забезпечується можливість об'єднувати під час виконання запиту дані з кількох таблиць. SQL як частина системи MySQL можна охарактеризувати як мову структурованих запитів плюс

найпоширенішу стандартну мову, яка використовується для доступу до баз

даних.

### **Чому програмісти віддають перевагу СУБД MySQL?**

MySQL дуже швидкий, надійний і простий у використанні. Якщо вам саме потрібні ці якості, то цей вибір буде найкращим. MySQL також має багато зручних функцій, розроблених у тісному контакті з користувачами. Спочатку

сервер MySQL був розроблений для керування великими базами даних з метою забезпечення більш високої швидкості для існуючих на той момент однорангових пристроїв. За останні кілька років сервер успішно

використовується в промислових операціях з високим попитом. Хоча MySQL

постійно вдосконалюється, він уже надає широкий спектр корисних функцій.

Завдяки своїй доступності, швидкості та безпеці MySQL дуже підходить для доступу до баз даних через Інтернет.

### **Технічні можливості СУБД MySQL.**

MySQL є системою клієнт-сервер, яка містить багатопоточний SQL-сервер, що забезпечує підтримку різних обчислювальних машин баз даних, а також кілька різних клієнтських програм та бібліотек, засоби адміністрування та широкий спектр програмних інтерфейсів (API). Ми також постачаємо сервер

MySQL у вигляді багатопоточної бібліотеки, яку можна підключити до користувача додатка і отримати компактний, швидкий та легший в керуванні продукт. Доступна також велика кількість програмного забезпечення для MySQL, переважно - безкоштовного.

На Рис. 2.2.1 Зображено модель бази даних, створеною за допомогою засобів для моделювання. Всього виділено такі сутності:

- Країна виробника
- Виробник
- Регіон користувача
- Користувач (Може бути як і клієнт так і працівник)
- Категорія медичного засобу
- Медикамент
- Замовлення

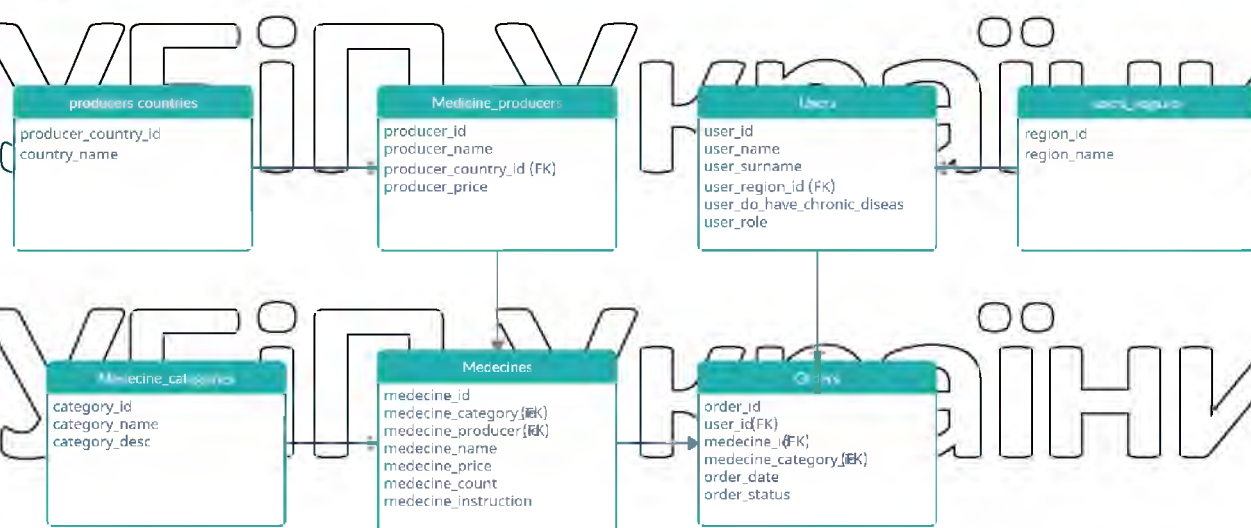


Рис. 2.2.1 – Логічна модель БД.

## 2.3 Data Mining

Data mining (інтелектуальний тест даних, видобуток даних, «просів» інформації) процес виявлення прихованих закономірностей, виявлення в сирих даних (RAW data) раніше невідомих, нетривіальних знань, нескладних

інтерпретації і буквально необхідних прийнятті висновків переважають у всіх галузях людського життя.

Технологія Data Mining дозволяє виявити серед величезних обсягів даних закономірності, які не можуть бути виявлені стандартними способами обробки даних, але є об'єктивними і буквально необхідними. Способи Data Mining базуються на основі різноманітних наукових дисциплін: статистики, доктрини баз даних, штучного походження розуму, алгоритмізації, візуалізації та інших наук. Використовується у різних сферах, наприклад, програма Data Mining Ogame.

### Обробка даних: відмінності Data Mining

Класичні статистичні методи аналізу баз даних або системи оперативної аналітичної обробки (OLAP) спрямовані на випробування заздалегідь встановлених завдань і гіпотез.

За визначенням Data Mining спеціалізований виявлення нетривіальних закономірностей. Принципове відмінність описаної технології полягає у можливості автономно демонструвати ці закономірності і вибудовувати гіпотези. Таким чином, методи інтелектуальної обробки інформації справляються з більш складним завданням: формулюванням самої гіпотези.

### Задачі Data Mining

1. Класифікація - виявлення конкретних симптомів у об'єктів (подій), що дозволяють віднести їх до чогось іншого раніше знайомого класу.

2. Кластеризація – це найважче завдання, розв'язуване інструментами розумового аналізу, логічно продовжує ідеї систематизації. Дозволяє

об'єднувати об'єкти за початкової недоступності самих класів.

3. Зв'язок – розвідка закономірностей між пов'язаними заходами. Наприклад, асоціативне правило, визначає, що за заходом X йде стоп захід Y.

На відміну від перелічених вище завдань – це асоціативне виявлення закономірностей базується не так на аналізі даних об'єкта, але в розгляді кількох заходів, які у момент часу.

4. Черговість – це встановлення закономірностей між пов'язаними за часом заходами. Також називається перебуванням послідовних шаблонів. Правило черговості говорить, що через конкретний час після події X настане захід Y.

5. Регресія та прогнозування. Виявляє залежність вихідних даних від змінних вхідних відомостей.

6. Візуалізація - графічне уявлення аналізованої інформації. Аналіз даних (data analyst) користується сирі дані для пошуку усвідомлених, буквально вагомих відомостей методами «просіву» інформації. Завдання, розв'язувані data scientist, широкі і торкаються різноманітних наукових галузей, але водночас виділяють чудові результати.

## 2.4 OLAP

Системи допомоги прийняття висновків зазвичай володіють методами надання користувачеві агрегатних даних для різноманітних вибірок з початкового комплексу в зручному для сприйняття та аналізу зовнішності (таблиці, діаграми і т.п.). Звичайний розклад сегментування початкових даних користується виділення з початкових даних одного або декількох багатовимірних наборів даних (часто називається гіперкубом або метакубом), осі яких містять атрибути, а комірки - агреговані кількісні дані. (Причому зберігатися ці дані можуть і в реляційних таблицях, але в даному випадку ми говоримо про закономірну організацію даних, а не про фізіологічну реалізацію їх заощадження.) Уздовж будь-якої осі атрибути можуть бути організовані у вигляді ієрархій, що представляють різні значення їх деталізації. Завдяки подібній моделі даних користувачі можуть висловлювати важкі вимоги, генерувати доповіді, отримувати підмножини даних.

Розробка комплексного багатовимірного аналізу даних отримала назву OLAP (On-Line Analytical Processing). OLAP - це головна складова організації класичних сховищ даних. Концепція OLAP була описана в 1993 Едгаром



Коддом, знайомим дослідником баз даних і творцем реляційної моделі даних. У 1993 році на базі домагань, викладених Коддом, був сформульований наприклад іменованний аналіз FASMI (Fast Analysis of Shared Multidimensional Information

швидкий тест багатомірної інформації, що розділяється), що включає належні запити до додатків для багатовимірного аналізу:

- передача користувачеві результатів аналізу за застосовний час (зазвичай трохи більше 5 з), нехай навіть вартістю найменш деталізованого аналізу;

- можливість здійснення будь-якого закономірного і статистичного аналізу, відповідного даного докладання, та її зберігання недорогому для кінцевого користувача вигляді;

- розрахований на багато користувачів доступ до відомостей за допомогою належних пристроїв блокувань і засобів авторизованого доступу;

- багатовимірне концептуальне подання даних, охоплюючи досконалу допомогу для ієрархій та численних ієрархій (це головне завдання OLAP);

- можливість звертатися до будь-якої необхідної інформації автономно від її обсягу та простору заощадження.

Слід відзначити, що OLAP-функціональність може бути продана різними способами, починаючи з найпростіших засобів аналізу даних в офісних додатках і закінчуючи розподіленими аналітичними системами, заснованими на серверних продуктах. Тобто. OLAP – це не розробка, а ідеологія.

Вимоги до OLAP-систем сформульовані У тесті FASMI (швидкий аналіз спільної багатовимірної інформації) формулюються вимоги до системи OLAP:

- Швидкий аналіз результатів за короткий період часу (зазвичай не більше трьох секунд), навіть за ціною менш детального аналізу;

- Аналіз – можливість виконувати будь-який логічний та статистичний аналіз, характерний для програми та зберігати його у формі, доступній для кінцевого користувача;

- Спільний доступ до даних для кількох користувачів, підтримка відповідних механізмів блокування та авторизованих методів доступу;

НУБІП УКРАЇНИ

- Багатовимірне-багатовимірне концептуальне представлення даних, включаючи повну підтримку ієрархічної структури та багаторівневої структури;
- Інформація – можливість доступу до будь-якої необхідної інформації, незалежно від її кількості та місця розташування.

НУБІП УКРАЇНИ

Перевагами OLAP-систем є:

- простота використання і сприйняття зведених таблиць;
- повнота аналітичних даних;
- повна і легка настройка звіту користувачем без залучення програміста;

НУБІП УКРАЇНИ

- можливість деталізувати звіт в процесі аналізу даних;
- швидке формування звітів;
- несуперечність даних між звітами;

НУБІП УКРАЇНИ

Куб є багатовимірним масивом даних, що застосовується в системах оперативної аналітичної обробки (OLAP). Крім цього, куб можна розглядати як модель даних, що забезпечує працездатність OLAP.

НУБІП УКРАЇНИ

В основі ідеї зведення куба лежить багатовимірний, модель даних, що допускає їх розподіл на виміри та прецеденти. Куб, який має більше 3 вимірів, називається багатовимірним.

НУБІП УКРАЇНИ

Куб можна як багатомірне узагальнення двовимірної електричної таблиці. При цьому вимірювання утворюють осі багатовимірної моделі даних (ребра куба), а прецеденти - комірки всередині куба, що перебувають на схрещенні належних значень вимірювань.

НУБІП УКРАЇНИ

## 2.5 Використані технології

НУБІП УКРАЇНИ

### 2.5.1 Spring Boot

Spring є однією з найбільш широко використовуваних платформ для розробки корпоративних додатків, що забезпечує надійну модель програмування та конфігурації. Створенню цього фреймворка сприяло бажання спростити розробку додатків на популярному стеку технологій Java EE від Oracle, який на той час був дуже складним і важким у використанні.

На відміну від інших фреймворків, Spring зосереджується на кількох областях функціональності додатків і надає для них широкий спектр додаткових функцій.

Однією з головних переваг Spring Framework є використання шаблону Dependency Injection. DI значно полегшує реалізацію функціональних можливостей, необхідних додаткам, і дозволяє розробляти слабо пов'язані, більш загальні класи.

#### Давайте розглянемо деякі переваги Spring Framework:

- Spring Framework можна використовувати на всіх архітектурних шарах, які використовуються при розробці додатків;
- Використовує дуже легку модель POJO під час написання класів;
- Дозволяє вільно зв'язувати модулі та легко тестувати їх;
- Підтримує декларативне програмування;
- Усуває необхідність самостійно створювати фабричні та одиночні класи;
- Підтримує різні методи налаштування;
- Надає послуги на рівні проміжного програмного забезпечення.

Однією з переваг Spring Boot, яку варто виділити, є автоматичне налаштування програми.

Після вибору відповідного стартового пакета Spring Boot спробує автоматично налаштувати вашу програму Spring на основі доданих вами залежностей jar. Наприклад, якщо ви додасте Spring-boot-starter-web, Spring Boot автоматично налаштує зареєстровані bean-компоненти, такі як DispatcherServlet, ResourceHandlers і MessageSource.

Якщо ви використовуєте `spring-boot-starter-jdbc`, Spring Boot автоматично реєструє компоненти `DataSource`, `EntityManagerFactory` і `TransactionManager` і зчитує інформацію про підключення до бази даних з файлу `application.properties`.

Якщо ви не збираєтеся використовувати базу даних і не надаєте жодної інформації про підключення вручну, Spring Boot автоматично налаштує базу даних у пам'яті без будь-яких додаткових налаштувань з вашого боку (якщо у вас є бібліотеки H2 або HSQL). Автоматичну конфігурацію можна повністю змінити в будь-який час за допомогою налаштувань користувача.

### Spring IO Platform



Рис. 2.5.1 – Spring IO Platform.

### 2.5.2 Android SDK

Android Studio – вбудоване середовище розробки (IDE) для платформи Android, його особливостями є те, що тут є живі макети розміток, багатий редактор макетів (layouts), що дозволяє користувачам перенести та покласти (drag-and-drop) складові користувацького інтерфейсу, як варіант, переглянути одночасно макети (layouts) на різних конфігураціях екранів, Android-орієнтований рефакторинг та швидкі поправки, консоль творця, яка запрошує

підказки щодо оптимізації, підтримка з перекладу та багато іншого. Для правильної його роботи знадобиться Android SDK – (software development kit) – це комплект засобів розробки, які застосовуються для програмування програм, що працюють на платформі Android. Воно включає в себе: всі необхідні бібліотеки, дебагер (наладчик), віртуальний емулятор інструментів, релевантна документація для Android API, приклади кодів. Будь-коли, як фірма Google випускає свіжу версію Android, то й виходить така версія засобів розробки, для того щоб розробники програмного забезпечення мали можливість писати програми з новими особливостями.

Підтримує величезну кількість мобільних засобів, серед яких виділяють:

- мобільні телефони;
- планшети;
- комп'ютери;
- сучасні автомобілі з бортовими комп'ютерами на базі ОС Android;
- і багато іншого.

Java – об'єктно-орієнтована мова програмування, випущена фірмою Sun Microsystems у 1995 році як провідною складовою платформи Java. Її синтаксис досить подібний до C і C++. Ці програми виробляються в середовищі віртуальної машини Java і компілюються в байткод, який при виконанні інтерпретується віртуальним автомобілем для певної платформи, ось чому її можна застосувати на будь-яких платформах.

XML (англ. EXtensible Markup Language – мова розмітки, що розширюється) – це універсальний формат введений W3C, що застосовується для відображення і перевезення структурованої інформації в онлайн або між різними приладами. XML розроблений для опису інформації, але не містить жодного відношення до її візуалізації, теги які в ньому формуються пояснюються і користувач вільний у своєму виборі щоб їх назвати, в цьому і значення «розширюваності». XML підтримується на багатьох мовах програмування до створення та обробки цих документів. Простота, портативність, свобода

платформи та комфорт застосування – це ті основні особливості, що призвели до піднесення та популяризації застосування цього зразка.

XML використовується для опису розміток, активностей.

Gradle – це інструмент для автоматизації зведення з не закритим кодом, розроблений цим чином щоб бути досить гнучким для створення майже кожен якого типу програмного забезпечення, ось його ключові видатні якості:

- висока продуктивність, він уникає зайвої роботи, виконуючи тільки
- ті завдання, які треба виконати, наприклад, як дані на їх вході або виході змінилися;

JVM, він працює на віртуальній машині Java, тому для його використання буде потрібно JDK. Але це для користувачів, які знайомі з Java, тому що вони можуть застосувати нормальні API Java в власній логіці зведення додатків;

### 2.5.3 Firebase

#### Що таке Firebase?

Запущена в 2011 році як незалежна компанія і придбана Google у 2014 році, Firebase стала популярною флагманською пропозицією для розробки додатків. Ця технологія, раніше відома як база даних реального часу, тепер має спеціальні API та багато послуг. Це рішення Backend-as-a-Service (BaaS) для веб- та мобільних додатків, яке відповідає всім вимогам тестування, розробки та керування додатками.

Рішення успішно допомагає вашому бізнесу уникнути клопоту з отриманням відповідного обладнання та керування базою даних. Розробники можуть узгодити його з вашим індивідуальним бізнес-додатком за допомогою спеціальних API для кожної окремої служби. Як платформа для розробки програмного забезпечення, Firebase окреслює всю гаму бекенд-технологій для програми. Деякі з ключових інтеграцій включають Unity, Web, iOS та Android.

Проте, про цю технологію і про те, як вона підтримує розробку додатків за допомогою ефективно керованого бекенда, потрібно багато знати. Недивитися на його використання було б чудовою ідеєю.

### **Яка користь від Google Firebase?**

Google Firebase пропонує вашій компанії наведену нижче утиліту.

Платформа допомагає керувати всіма даними в реальному часі в базі даних, сприяючи безперебійному та швидшому обміну даними. Якщо ви плануєте створювати мобільні додатки для обміну повідомленнями або прямої трансляції, Firebase має бути хорошим варіантом, щоб вибрати

Він дозволяє синхронізувати дані в режимі реального часу на різних мобільних пристроях (веб, iOS та Android), не оновлюючи екран

Служби розробки Firebase забезпечують інтеграцію з Play Store, Google Ads, Data Studio, DoubleClick, Slack, AdMob і BigQuery. Ці імперативи ініціюють покращення створення додатків і керування ними

Будь то вичерпні звіти, аналітика чи бази даних, Google Firebase задовольнить усі ваші вимоги до розробки додатків і дозволить вам зосередитися на ваших основних бізнес-практиках та цілях.

### **Плюси Firebase**

Компетентності в базі даних, це повністю залежить від вашого бюджету на розробку, але Google підтримує високоякісні бази даних, які можна використовувати з вашими програмами. Firestore, як і Real-time, можна масштабувати відповідно до розміру. Це пропонує повністю безпечне рішення для керування додатками, що дозволяє вашим розробникам легко отримувати доступ до даних через консоль Firebase. З іншого боку, офлайн-доступність і плавне оновлення даних роблять декілька баз даних оперативними для розробки додатків у реальному часі та синхронізовано.

Широкий спектр послуг: Google Firebase має гарну серію продуктів, які забезпечують ефективну роботу ваших програм. Ви отримуєте достатньо місця для вибору між базами даних Firestore та реального часу. Завдяки сервісам, що

забезпечують інтегровані хмарні функції, ваш бізнес може просто зберігати медіа в хмарі. Це також допомагає в безсерверній розробці додатків.

Почніть безкоштовно: ви можете розпочати свій шлях у Firebase і насолоджуватися використанням більшості його послуг без будь-яких платежів.

Це допоможе вашій команді зрозуміти всі основи, як вона підтримує процес створення додатків і дотримується конкретних вимог. У вас є найкращі плани на вибір, коли ви шукаєте задоволення від унікальної послуги або набору послуг.

Ви також можете вибрати тарифний план з калькулятором ціни, який регулюється різними параметрами.

Коротка документація. Платформа є прикладом спеціальної документації. Включно з такою ретельною технічною документацією, ви також маєте посилання на SDK та документацію API, яка допомагає розробляти прості у використанні програми та продукти. Ви можете отримати всю необхідну

інформацію щодо стеків технологій, інтеграції, підтримки та доступних платформ на сторінці продукту Firebase. Крім того, YouTube-канал Firebase ніколи не перестане дивувати вас своїми регулярними новинами та інноваційними відеорелізами.

Доступний користувальницький інтерфейс: у більшості випадків служби розробки Firebase потребують мінімальних знань та інформації про мови програмування та сприяють легкій інтеграції через інтерфейс користувача. Не розглядаючи це як недолік гнучкості, ваш бізнес може уникнути використання складних конфігурацій. Будь-який із членів вашої команди може легко налаштувати додаток.

Компетенції статичного хостингу: хостинг Firebase забезпечує вбудовану мережу доставки вмісту (CDN) із платформою Google Cloud. Конкретно, ця CDN — це система розподілених серверів, яка сприяє швидкій доставці вмісту по всьому світу. З Firebase ви можете використовувати його статичні можливості хостингу для розробки плідних односторінкових, а також веб-додатків



## Мінуси Firebase

Обмеження бази даних реального часу: ви повинні використовувати базу даних реального часу як ключове сховище для більшості ваших завдань, які виявляються недоліком. Його обмежені можливості запитів є однією з найбільш домінуючих проблем. БД реального часу не пропонує можливості фільтрувати компетенції, оскільки складається з величезного файлу JSON. Цей файл створює більше труднощів для введення складних запитів. Крім цього, вам потрібно розглянути питання, пов'язані з цією БД та її моделюванням даних. Через його структуру «база даних як єдиний файл» реалізувати відносини між елементами даних неможливо.

Блокування постачальника: Firebase як платформа для розробки додатків не стимулює зв'язок із блокуванням постачальника. Це одна з головних проблем, яка виникає, коли ви вирішите використовувати серверний сервіс Firebase.

Більше того, оскільки це технологічне обмеження не пропонує інструментів міграції для перемикання даних на іншу платформу, це виявляється серйозним недоліком.

Менша підтримка для iOS: Firebase добре відомий своєю міжплатформною природою, але той факт, що він більше зосереджений на мобільній платформі Android, також не можна заперечувати. Test Lab можна легко узгодити з Android Studio і допомагає тестувати на низці пристроїв Android. Коли справа доходить до iOS, команда Test Lab оголосила про закриття бета-версію для пристроїв iOS у 2018 році, яка включає базовий інтерфейс користувача та деякі тестові пристрої.

Визнаючи всі позитивні та негативні сторони пакетів SDK Firebase, тепер ви можете вирішити, чи підходить він для вашого процесу розробки. і рухайтеся вперед, щоб почати ним користуватися.

## 3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ

### 3.1 Проектування інтелектуальної системи.

Інструменти бізнес-аналітики або системи підтримки прийняття рішень допомагають приймати рішення в організації. Ефективний ІС надає вам неупереджений аналіз даних, моніторинг у режимі реального часу та розширені звіти, допомагаючи прийняти зважене рішення за найнижчий проміжок часу.

Ретельно розроблений ІС використовує аналітичні моделі, різні статистичні та економетричні інструменти і, звичайно, людський інтелект і проникнення для підтримки прийняття рішень.

Це доводить важливість технології, методології та підходу до проектування та розробки системи підтримки прийняття рішень. Як особа, яка приймає рішення, ви повинні бути надзвичайно обережними у виборі технології ІС та методології розвитку. Щоб отримати надійний інструмент для підтримки різноманітної інформації та потреб у прийнятті рішень, вам потрібно правильно

опанувати основи.

Оскільки проектування та розробка системи підтримки прийняття рішень є складним процесом, ви можете зіткнутися з низкою проблем, таких як:

Невідповідність між поглядами програміста і особи, яка приймає рішення

Особа, які приймають рішення, з одного боку, мають дуже мало знань про те, що потрібно для розробки та розробки системи підтримки прийняття рішень. З іншого боку, програміст або розробник може не мати чіткого уявлення про те, наскільки складним стало прийняття бізнес-рішень у сучасні надзвичайно неспокійні часи. Вибір технологій може здатися головоломним і неоднозначним для особи, яка приймає рішення, в той час як уподобання, потреби та очікування особи, яка приймає рішення, можуть не відповідати процесу проектування та розробки системи. Ця невідповідність між перспективами призводить до складнощів. Але в той же час це підвищує ймовірність створення ефективної та влучної ІС.

Визначення специфічних вимог

У більшості випадків навіть ті, хто приймає рішення, поняття не мають про те, чого очікувати від системи підтримки прийняття рішень. Це особливо актуально, коли менеджерам потрібен інструмент, який допоможе у вирішенні погано структурованих або неструктурованих проблем. Легко вирішити, якою функціональністю повинна володіти ІС, коли проблеми є рутинними і структурованими. Менеджери можуть звернутися за допомогою до членів своєї команди та провести мозковий штурм, щоб визначити функції та переваги системи підтримки прийняття рішень.

### Вибір технології

У сучасному висококонкурентному бізнес-середовищі вам потрібна інтерактивна та чуйна система підтримки прийняття рішень, яка максимізує вашу продуктивність. У такому випадку вибір технології відіграє вирішальну роль. Однак не завжди потрібно використовувати останню версію певної платформи. Це повністю залежить від цілей, яких ви бажаєте досягти. Однак компанія, що займається розробкою DSS, може підштовхнути вас до новітніх технологій, що, безумовно, збільшить ваші витрати. Основне правило — запитувати цінові пропозиції від різних компаній.

### Підхід до проектування та розробки програмного забезпечення

Як було сказано раніше, не існує стандартного підходу чи методології для розробки найкращої системи підтримки прийняття рішень. Існує три основні підходи до проектування та розробки системи: 1) традиційний підхід життєвого циклу розробки системи; 2) швидке створення прототипів і 3) підхід до кінцевого користувача. Ви можете вибрати методологію, яка гарантує, що кінцевий продукт досягне ваших цілей. Але кожен підхід має свої плюси і мінуси, що ускладнює вибір найкращого.

Більшість із цих проблем можна вирішити за допомогою:

- Визначення чітких планів
- Мозковий штурм з членами команди
- Чітко повідомляти про очікування програмістам

# НУБІП України

- Ознайомлення з різними технологіями, які використовуються при розробці ІС

## 3.2 Архітектура системи

# НУБІП України

Архітектура програмної системи – це базисна тілесна організація системи, що реалізується у її компонентах та його відносинах між собою і з оточуючими, та ще іншими принципами, визначаючими її проектування і впровадження. Як

# НУБІП України

правило, вона моделюється діаграмою розгортання.

Даний малюнок діаграм спеціалізований для аналізу апаратної частини системи, тобто «заліза», а не програм. У прямому перекладі з англійської означає

# НУБІП України

Deployment "розгортання", але термін "топология" вірніше відображає суть цього типу діаграм. На ній зображуються обчислювальні фізіологічні вузли системи, складові та вироблені на даних вузлах об'єкти.

# НУБІП України

Діаграма розгортання призначена для візуалізації компонентів і компонентів програми, що мають місце бути тільки на рубежі її виконання (runtime). При цьому є тільки компоненти-екземпляри програми, що є виконуваними файлами або ж динамічними бібліотеками.

# НУБІП України

Вона виготовлена з цих провідних складових, як Вузол та Злиття.

# НУБІП України

Вузол (node) являє собою деякий фізично існуючий речовина системи, що володіє деяким обчислювальним ресурсом. Як обчислювальний ресурс вузла може розглядатися присутність але б деякого розміру електричної пам'яті та/або мікропроцесора.

# НУБІП України

В останній версії мови UML поняття вузла розширено і може підключати не тільки обчислювальні прилади (процесори), але й інші механічні або електричні прилади. Дозволяється виявляти на діаграмі розгортання вузли із

# НУБІП України

вкладеними зображеннями компонентів. Важливо нагадувати, що в якості цих вкладених компонентів можуть грати тільки вироблені компоненти.

З'єднання не вважаючи практично зображень вузлів на діаграмі розгортання вказуються відносини між ними. Як відносини виступають

фізіологічні сполуки між вузлами і залежність між вузлами і компонентами, зображення яких також можуть існувати на діаграмах розгортання. З'єднання вважаються різновидом асоціації та зображуються відрізками рядів без стрілок.

Наявність такої лінії вказує на необхідність організації фізіологічного каналу для обміну інформацією між відповідними вузлами. Характер сполуки може бути додатково специфікований приміткою, зазначеним змістом або лімітуванням. Діаграми розгортання можуть мати більш складну структуру, що включає вкладені елементи, інтерфейси та інші апаратні пристрої.

Як правило цей образ діаграм застосовується на початку проектування системи для аналізу апаратних засобів, на яких вона буде експлуатуватися.

Наприклад спільну архітектуру системи можна побачити на Рис. 3.2. На ньому приділено основні користувачі (адміністратор, який заносить дані і одночасно піддає аналізу висновки програмної системи, співробітника аптеки та покупця, які ще беруть конкретну роль у заповненні системи даними), робочі станції для користувачів, БД, СД та модуль фахівця.

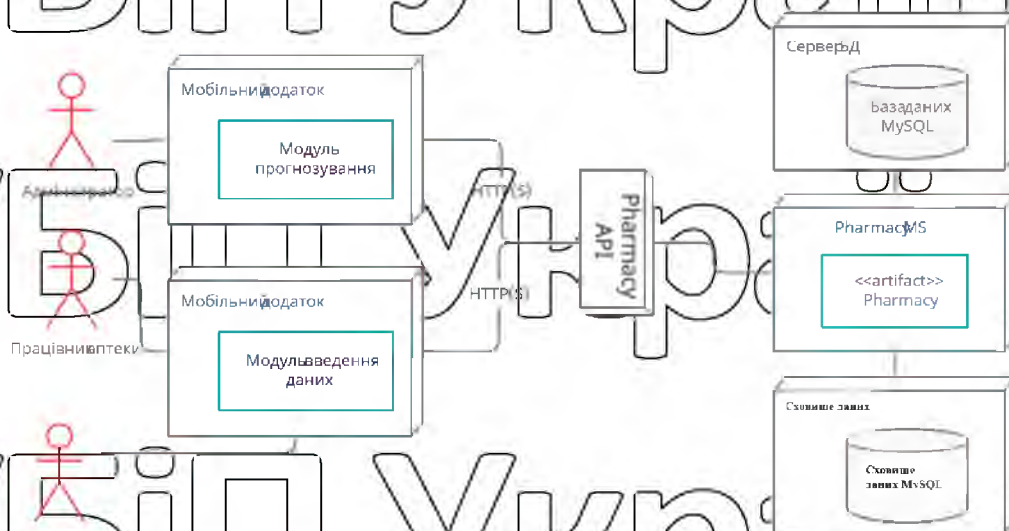


Рис. 3.2.1 – Архітектура системи.

### 3.3 Структура сховища даних. Його побудова

Сховище даних — це інформаційний ресурс, який містить інформацію з усієї проблемної області для підтримки прийняття рішень.

Основна відмінність між сховищем даних і базою даних полягає в тому, що типове сховище даних зазвичай відрізняється від традиційної реляційної бази даних. Перш за все, традиційні бази даних призначені для того, щоб допомогти користувачам виконувати повсякденну роботу, тоді як сховища даних призначені для прийняття рішень. Наприклад, продаж і виставлення рахунків товарів здійснюється за допомогою бази даних, призначеної для обробки транзакцій, і можна аналізувати динаміку продажів за кілька років, що дозволяє використовувати сховище даних для планування співпраці з постачальниками.

Відповідно до конкретної ситуації, сховище даних має такі характеристики в проектуванні та будівництві:

- Отримувати інформацію в детальній та агрегованій формі з різних джерел даних (включаючи реляційні бази даних) (зберігати результати застосування агрегатних функцій-кількості, середнього значення, максимуму, мінімуму тощо);

- Багатовимірне представлення інформації з ігноруванням деяких вимог стандартизації (максимум відповідає третій нормальній формі), що значно підвищує швидкість обробки інформації, оскільки зменшує кількість операцій з'єднання;

- Наявність метаданих, що описують джерела метаданих, а також структуру-базу сховища даних використовують словники для опису структур даних. Метадані (словники, дані даних) повинні будуватися за класифікаційною схемою Захмана. За цим планом я описую об'єкт (що?), суб'єкт (хто?), місце розташування (де?), час (коли?), фактори впливу, фактори (чому?), методи (як?);

- Наявність масового завантаження даних у сховище даних та завантаження даних;

- Наявність аналізу даних та процедур отримання нових даних;

- Зосередьтеся на аналізі даних, а не на статичній обробці

Як база даних, так і сховище даних можуть бути створені на основі певної системи управління базами даних (СУБД) (реляційної, не реляційної тощо). База даних забезпечує загальне сховище для зберігання та обробки структурованих даних. База даних підтримує набір взаємопов'язаних служб і дозволяє розробникам зосередитися на конкретних проблемах своїх додатків, а не на завданнях, які виникають, коли потрібно керувати великими обсягами даних послідовно й ефективно. Однак СУБД вимагає, щоб усі дані перебували під єдиним управлінням і відповідали єдиному плану. У відповідь на ці обмеження СУБД може забезпечити розширені операції з даними та обробку запитів із чіткою та суворю семантикою, а також суворі гарантії транзакцій для оновлень, паралельного доступу та тривалого зберігання.

На Рис. 3.3.1 Зображено створене мною СД. Воно складається з таблиці фактів, яка містить дані потрібні для аналітики та таблиці вимірів: Країни виробників, виробники, категорії препаратів, препарати, регіони клієнтів, клієнти, дати.

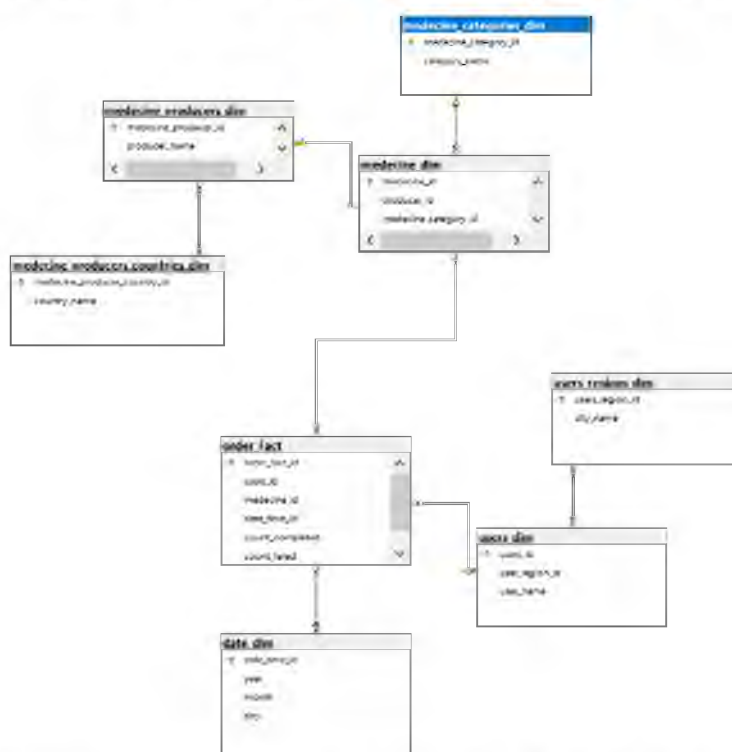


Рис. 3.3.1. – Структура сховища даних.

# НУБІП України

## 3.4 Методи прогнозування попиту

Прогнозування — це методика передбачення майбутнього на основі результатів попередніх даних. Він включає детальний аналіз минулих і теперішніх тенденцій або подій для прогнозування майбутніх подій. Він використовує статистичні інструменти та методи. Тому його ще називають статистичним аналізом. Іншими словами, можна сказати, що прогнозування виступає як інструмент планування, який допомагає підприємствам підготуватися до невизначеності, яка може виникнути в майбутньому. Прогнозування починається з обміну досвідом та знаннями керівництва. Щоб отримати найбільшу перевагу від прогнозів, організації повинні знати більш тонкі деталі різних методів прогнозування. Крім того, зрозумійте, що може, а що не може робити відповідний тип методу прогнозування, і зрозуміти, який тип прогнозу найкраще підходить для певної потреби. Давайте перерахуємо деякі важливі переваги прогнозування:

- Краще використання ресурсів
- Складання бізнес-планів
- Підвищення якості управління
- Допомагає створити нову бізнес-модель
- Допомагає приймати найкращі управлінські рішення

Різниця між передбаченням і прогнозуванням

Передбачення — це процес оцінки результатів невідомих даних. Прогнозування — це піддисципліна передбачення, в якій ми використовуємо дані часових рядів, щоб робити прогнози щодо майбутнього. В результаті єдина відмінність між передбаченням і прогнозуванням полягає в тому, що ми розглядаємо часовий вимір. Збиває з пантелику? Тож ми прогнозуємо погоду чи передбачаємо погоду? Подумайте, які шанси, що дощ продовжиться через п'ять хвилин, якщо вже йде дощ? Оскільки зараз йде дощ, незважаючи на будь-які інші



фактори, які впливають на погоду (наприклад, атмосферний тиск і температура), ймовірність повторного дощу через п'ять хвилин висока. Правда? Часовий вимір полягає в тому, чи йде дощ зараз чи ні? Без цього прогнозу наступні 5 хвилин не мали б особливого сенсу.

Прогнозування трудових, матеріальних та інших ресурсів дуже важливе для роботи. Якщо послуги прогнозують краще, то збалансований робочий лист може бути належним чином спланований раніше. Таким чином, прогнозування приносить користь різними способами, наприклад:

- Надає надійну та актуальну інформацію про теперішні та минулі тенденції та прогнози на майбутнє, які допомагають краще планувати.

- Сповідення про виклики майбутніх подій.
- Допомагає ефективно використовувати виробничі потужності.

- Додає впевненості у прийнятті важливих рішень.
- Допомагає ефективно впоратися з невизначеністю.
- Забезпечує кращі послуги для клієнтів.
- Допомагає ефективно використовувати капітал і ресурси.
- Оптимізовано проектування приміщень та операційної системи.

### 3.4.1 Коефіцієнт сезонності

Коефіцієнт сезонності – відображає залежність витрат на певну категорію лікарських засобів відносно середніх витрат на цю ж категорію, у певний проміжок часу

Як ми всі знаємо, на загальний попит на ліки впливатимуть сезонні коливання, і ці моделі коливань та їх величини на українському фармацевтичному ринку повністю вивчені та охарактеризовані [1,2]. Результати дослідження показали, що різниця в споживчому попиті на лікарські засоби за 1, 4, 2 та 3 квартали становила приблизно 8,5 млн доларів США [2]. Це пов'язано зі збільшенням попиту на препарати (ЛЗ) восени та взимку, а також зменшенням

кожного року протягом весни та літа. Відповідно до існуючих вимог аптеки повинні розраховувати попит на ліки, споживання яких залежить від періоду року та враховує сезонну зміну характеру споживання [1]. Коefіцієнт сезонного коливання (індекс) визначається за формулою

$$C = \frac{P_{\phi}}{P_{\text{сер}}} \quad (1)$$

де  $P_{\phi}$  — точні витрати за місяць по певній групі

$P_{\text{сер}}$  — середні витрати за місяць по певній групі (місяць, квартал).

Об'єктом дослідження було вибрано дані з обсягу продажів (ОП) впродовж року лікарських засобів, аптеками, які знаходилися в різних районах м. Одеси, і мали однаковий асортимент препаратів. Це дозволяє виключити вплив на отримані дані місця розташування аптеки. Дані по обсягу продаж у його натуральному виразі підраховувалися як сумарні по цих аптеках. Розрахунки проводились для лікарських засобів, які згідно з класифікацією [3] були представниками восьми груп:

- протиалергійні;
- противірусні;
- противиразкові;
- протигрибкові;
- протиглистові;
- протидіарейні;
- седативні;
- вітаміни.

### 3.4.2 Метод експертних оцінок

Провідною метою методу експертних оцінок прогнозування попиту вважається отримання даних, визначення наступної рекламної стратегії фірми. Рекомендуємо такі кроки проведення прогнозування за допомогою способу експертних оцінок:

НУБІП УКРАЇНИ

- визначення мети опитування;
- вибір професіонала або групи експертів;
- оцінка їхньої компетентності;

- вибір методу проведення опитування;

НУБІП УКРАЇНИ

- вибіркове опитування експертів;
- тест та опрацювання підсумків експертизи;
- моніторинг тенденцій розвитку.

Леонов В.В. та Ворочич Б.А. пропонують основні характеристики, які

визначають «кваліфікацію експерта», – широту кругозору, поінформованість у

НУБІП УКРАЇНИ

відповідній предметній області, професіоналізм, практична навичка, стаж роботи, вмільний статус, спеціалізацію, рівень знайомства з об'єктом оцінювання, свобода суджень, системність мислення, зібраність, турбота, уміння

сконцентруватися, зацікавленість у експертизі, чесність [4, с. 14]. Варто

НУБІП УКРАЇНИ

погодитися з думкою авторів, оскільки від кваліфікації експертної групи залежить якість результату проведеного вивчення щодо прогнозування споживчого попиту.

Необхідним завданням є визначення значення кваліфікації фахівців. Для

цього можна використовувати формулу, засновану на самооцінці

НУБІП УКРАЇНИ

$$K = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{3} \quad (2)$$

де  $K$  – коефіцієнт значення компетентності;

НУБІП УКРАЇНИ

$K_1$  – числове значення теоретичних знань;  
 $K_2$  – числове значення значення практичного досвіду;  
 $K_3$  – числове значення можливості до прогнозування.

Числові значення, зазначає сам кандидат, де оцінка 0 означатиме менші

НУБІП УКРАЇНИ

пізнання, а 1 – найвищий ступінь. Коефіцієнт значення компетентності змінюється від 0 до 1.

Гі претенденти, які отримують найвищі індекси, братимуть участь в експертизі.

Під час персонального залучення професіонала проводиться вибіркове опитування анкетування або інтерв'ю (питання – відповідь) однієї особи, яка отримала найвищий показник коефіцієнта значення компетентності. Цей спосіб використовується при обмежених ресурсах і менших часових рамках, підсумки залежить від одного експерта.

У разі корпоративного опитування експертної групи можливо використовувати спосіб Дельфі, що виконується анонімно. Фахівці працюють стаціонарно, надаючи відповідь в анкеті, що не піддається впливу стороннього поняття щодо конкретної проблематики. За наданого способу розроблення обробки експертного вибіркового опитування регулюється зворотним зв'язком, а анкетування можна проводити в кілька турів, що дозволяє збільшити якість підсумків прогнозування.

Використання способу експертної комісії враховує визначення групи професіоналів, яких опитують колективно. У результаті складається висновок про перспективність конкретних продуктів та передбачувано здійснення. На відміну від Дельфі, за даним методом знавці обмінюються навичкою, поглядами і видають об'єктивний результат.

### 3.4.3 Екстраполяція тренду

У екстраполятивному прогнозуванні ми прогнозуємо майбутнє шляхом екстраполяції історичної тенденції. Те, що сталося в минулому, визначає, що прогнозується на майбутнє [з іншими методами прогнозування, такими як дослідницьке прогнозування, це не повинно бути таким. Наприклад, за допомогою дослідницького прогнозування ми можемо досліджувати як революційні, так і еволюційні сценарії]. У деяких випадках доцільно

використовувати екстраполятивне прогнозування. В інших випадках більше підходять інші підходи. Цей підхід не підходить для використання в новому продуктивній бізнес-ситуації або в ситуаціях, коли обставини радикально змінилися, а минуле не є дороговказом у майбутнє.

Будь-який часовий ряд [серія чисел, що записують минулі події] буде створений взаємодією ряду змінних. Наприклад, тимчасовий ряд минулих прибутків компанії буде створено за допомогою складного процесу, який включає взаємодію між кількома потоками доходів і численними витратами.

Екстраполятивне прогнозування не вимагає від прогнозиста ідентифікувати ці окремі змінні або способи їх взаємодії. Основний процес, який приносить прибуток, розглядатиметься як чорний ящик (не аналізується детально).

Для створення сценарію прогнозу прибутку з використанням дослідницьких методів [що було б], необхідно було б проаналізувати та

змодельовати процес загальних продажів і витрат; включаючи поведінку витрат і доходів і зв'язок між усіма змінними витрат і доходів, які беруть участь у процесі. Щоб створити прогнозний сценарій прибутку шляхом екстраполяційного прогнозування, необхідно лише отримати ряд показників минулого прибутку та розширити їх для отримання прогнозного показника.

Це зазвичай робить підхід екстраполяційного прогнозування швидким і дешевшим; це також робить його більш ризикованим. Оскільки основні процеси, що створюють прогноз, не моделюються, існує небезпека не помітити деякі фундаментальні зміни в процесі, що робить нерозумним припускати будь-яку безперервність подій.

Існує ряд різних екстраполяційних методів прогнозування, від простих до дуже складних. Одним з найпростіших методів є екстраполяція очного яблука.

Це передбачає створення діаграми минулих значень, а потім прогнозування по прямій видимості. Інші прості методи включають середнє зважене та експоненційне згладжування. Дослідження показали, що складніші методи не обов'язково перевершують простіші з точки зору точності прогнозування. Часто простіші методи настільки ж надійні, як і складніші. Єдиного найкращого методу

не існує. Оскільки різні часові ряди будуть містити різні типи тенденцій (лінійні, експоненціальні, логарифмічні тощо), а також різні форми шуму прогнозувати повинні проводити статистичні тести щоб визначити метод, який найкраще

працюватиме з їхніми даними. і відповідати їхнім особливим вимогам [наскільки далеко в майбутнє їм потрібно прогнозувати – деякі методи працюють лише на один період вперед].

Формула екстраполяції відноситься до формули, яка використовується для оцінки значення залежної змінної щодо незалежної змінної, яка повинна лежати в діапазоні, який знаходиться за межами заданого набору даних, який безперечно відомий, і для обчислення лінійного дослідження з використанням двох кінцевих точок  $(X_1, Y_1)$  і  $(X_2, Y_2)$  на лінійному графіку, коли значення точки, яку необхідно екстраполувати, дорівнює «x», формула, яку можна використовувати, представляється як.

$$Y_x = Y_1 + \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} * [Y_2 - Y_1] \quad (3)$$

### 3.5 Побудова звітності в Power BI

Для побудови звітів та розрахунку KPI було обрано середовище MS Power BI.

Microsoft Power BI - комплекс засобів бізнес-аналітики, який, завдяки докладним інформаційним панелям, доступним на кожному пристрої, дозволяє контролювати ситуацію в бізнесі і приймати своєчасні рішення. Ви можете об'єднати дані з окремих сховищ, файлів і веб-додатків з використанням візуальних інструментів, які допоможуть автоматично усунути будь-які труднощі з форматуванням.

Його перевагами є:

- Платформа Power BI надає багату бібліотеку візуалізацій, інтуїтивно зрозумілі інструменти для створення звітів, можливість угруповання звітів за допомогою простого перетягування елементів, а також централізоване подання пов'язаних інтерактивних даних.

• Тісна інтеграція з іншими продуктами Microsoft, Файли Excel легко інтегрувати як джерело даних для звітів та інформаційних панелей Power BI. При цьому файли можуть зберігатися локально, в особистому або корпоративному хмарі OneDrive або SharePoint Online. Також платформа підключається до будь-яких хмарних сервісів Azure (Azure SQL Database, Stream Analytics, Machine Learning, HDInsight і т.д.).

Безпека. Power BI забезпечує «скиве» підключення до хмарних і локальних джерел даних, включаючи SQL Server Analysis Services. Таким чином, ви зможете зберігати дані локально і надати аналітикам і кінцевим користувачам можливість самостійно створювати звіти Power BI.

В даній магістерській роботі було створено 2 звіти у вигляді діаграм. Було створено звіт де показано залежність вибору категорій медикаментів від регіону (Додаток 1.) та залежність вибору медикаментів від регіону (Додаток 1).

# 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 4.1 Механізм обробки отриманих даних. Опис BI

BI (business intelligence, інтелектуальний аналіз знань, бізнес-аналітика) - комп'ютерні способи для організації, що забезпечують переведення великих об'ємів ділової інформації у форму, застосовну для бізнес-аналізу, а також методи для роботи з опрацьованими таким чином даними.

BI-системи поділяються на 4 провідні напрямки:

- **Збереження даних.** Дані в сховищі BI системи (data warehouse, DW) структуруються особливо для більш ефективного аналізу та обробки запитів (на відміну від нормальних баз даних, де інформація організована таким чином, щоб поліпшити час обробки поточних транзакцій).

- **Інтеграція даних.** Для формування та допомоги сховищ даних застосовуються ETL-засоби – інструменти, що забезпечують отримання даних (extract), їх перебудову (transform), тобто приведення до важливого формату, та завантаження (load) даних у сховище або в іншу основу.

- **Тест даних.** Для всебічного аналізу даних застосовуються OLAP-інструменти (online analytical processing). Вони дають можливість розглядати всілякі зрізи даних, виявляти тренди та залежності (за аресалами, продуктами, покупцями тощо).

- **Подання даних.** Для представлення даних застосовуються різні графічні методи – доповіді, графіки, діаграми. Загальноприйнятим засобом візуалізації даних є інформаційні панелі (dashboards), на яких результати відображаються у вигляді показників і шкал, що дозволяють контролювати сучасні значення обраних параметрів, асоціювати їх з мінімально/максимально допустимими і таким чином виявляти можливі.

У цій майстерській роботі для аналізу використовувалося середовище My SQL Server і Visual Studio для розгортання куба і створення струменів даних



заповнення створеного куба. Для розрахунку KPI та створення звітів було використано MS Power BI.

Першим кроком у створенні куба є створення проєкту у Visual Studio типу Analysis Service, створення підключення до Базы даних і створення на його основі Data Source (Рис. 4.1.1)

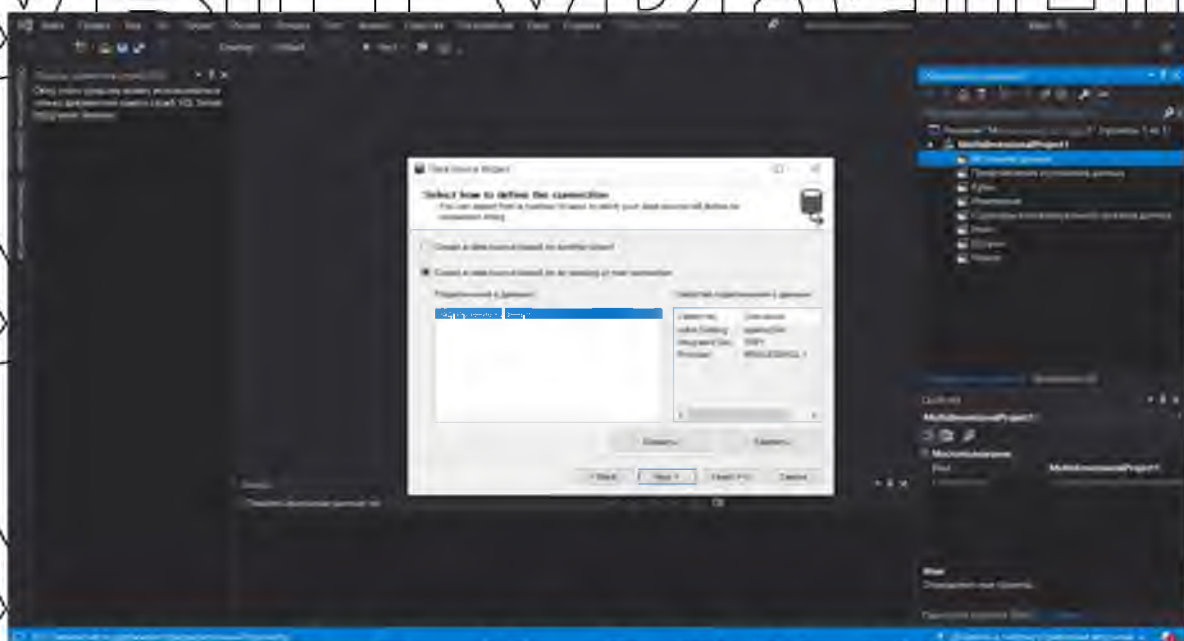


Рис. 4.1.1 – Створення джерела даних на основі наявного підключення.

Наступний крок – створення вигляду джерела та його вимірів для побудови кубу. (Рис. 4.1.2 – 4.1.3).

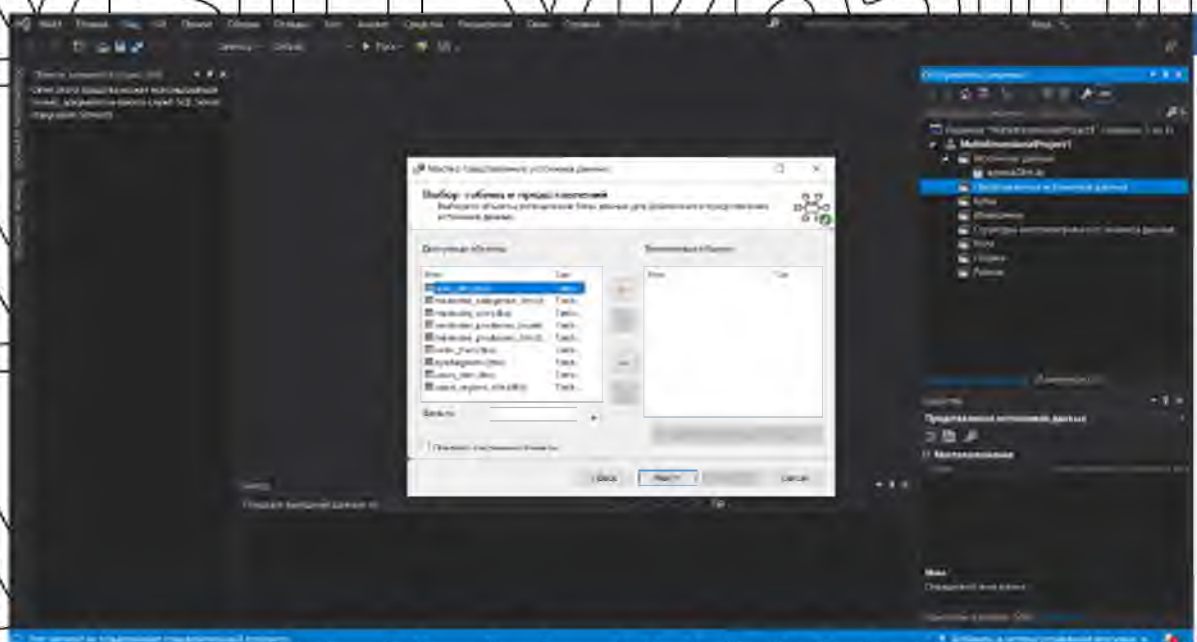


Рис. 4.1.1.2. – Процес відбирання таблиць.

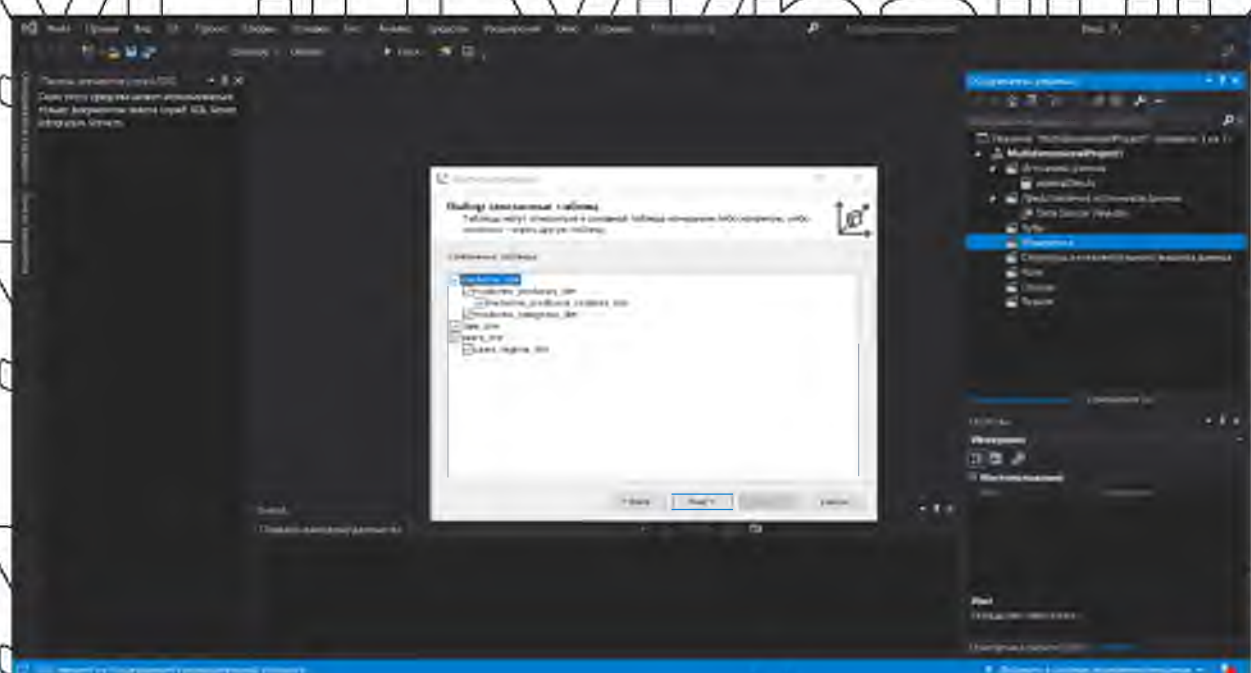


Рис. 4.1.1.3. – Створення виміру.

Результатом усіх попередніх кроків є створений куб, який має такий вигляд як на Рис. 4.1.4 і виглядає так само як наше сховище даних спроектоване і створене в попередніх кроках.

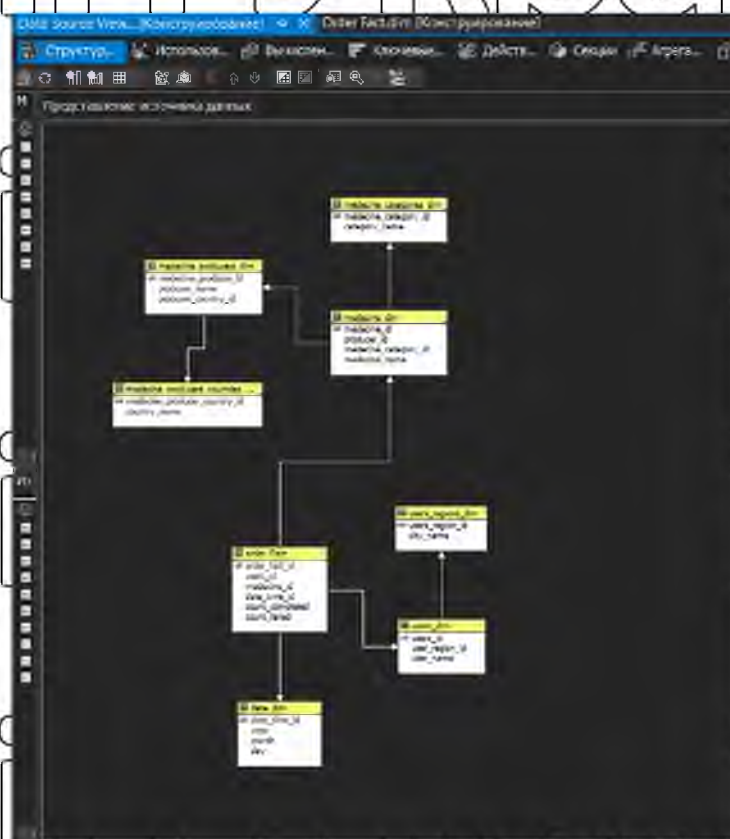


Рис. 4.1.4. – Вигляд кубу.

## 4.2 Реалізація отриманих даних

Дані щодо розподілу обсягів продаж вибраних лікарських засобів за місяцями вказують на наявність залежності величини ОП від місяця року та описують її характер (Рис. 4.2.1 та Рис 4.2.2).

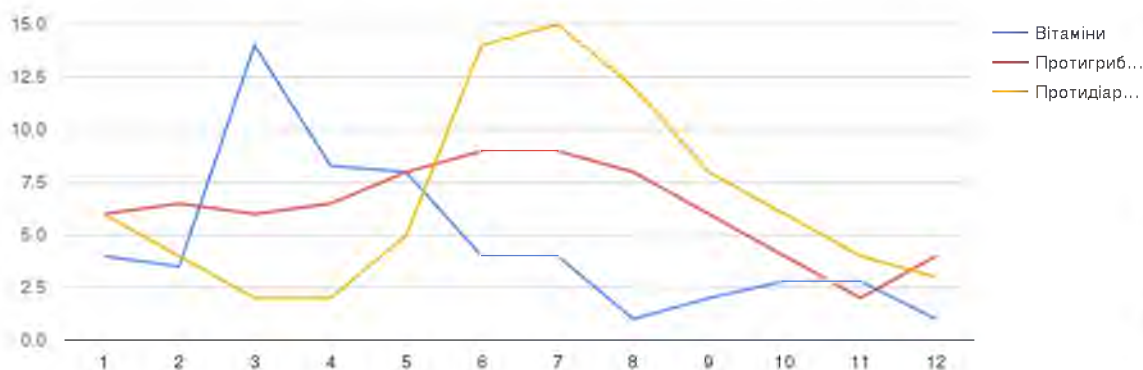


Рис. 4.2.1 — Розподіл ОП за місяцями року: вітамінів (синій), протигрибкових ЛЗ (червоний); протидіарейних ЛП (жовтий)

Поясненням існування цієї залежності може бути тільки сезонна динаміка відвідування аптек населенням. Вивчення її закономірностей показало, що крива має видимий мінімум у липні та дві частини, які характеризують зростання (з липня по грудень) та зменшення (з січня по липень).

З отриманих даних тільки криві, що характеризують обсяги продаж протиглистових та седативних ЛП, можна досить умовно пояснити впливом сезонної динаміки відвідування аптек населенням. Інші ж показники кривих можна пояснити наступним чином:

**Синя крива**, що відображає залежність ОП вітамінів, має чіткий максимум з середини березня до початку червня, пов'язаний з ефектом авітамінозу (див.

Рис. 4.2.1). Зростання продажу протигрибкових препаратів з березня до вересня

з піком у червні пов'язане із зниженням імунітету населення та з інтенсивним безпосереднім контактом людей із забрудненим навколишнім середовищем у цей пору року (див. Рис. 4.2.1).

Жовта крива, того ж рисунка, яка характеризує розподіл ОП протидіарейних ЛП, містить максимум, пік якого припадає на липень. Це можна пояснити тим, що лікарські засоби цієї групи найбільш ефективно використовуються при гострих кишкових інфекціях. Появу яких провокує споживання великої кількості овочів, фруктів та зелені, що не завжди піддаються необхідній термічній обробці.

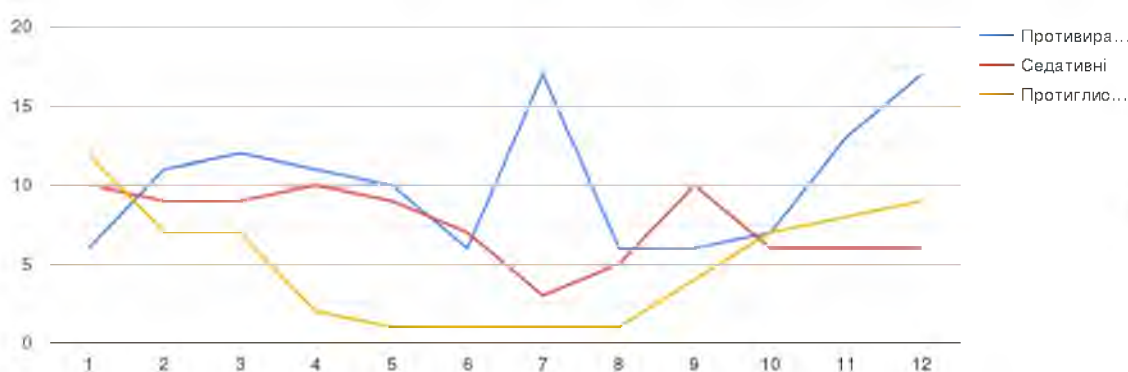


Рис. 4.2.2 Розподіл ОП за місяцями року: противиразкових (синя); седативних (червона); противглистових ЛЗ (жовта).

Крива, що характеризує ЛП, які вживають при лікуванні виразки шлунку та дванадцятипалої кишки, має гострий пік у липні існування якого може відповідати загостренню цих хвороб саме в цей час (див. Рис. 4.2.2).

Відомо, що ЛП седативної групи використовуються населенням під час депресій, стану апатії та як загальнозаспокоюючі засоби. Оскільки люди підлягають впливу різноманітних природних явищ, то навіть відсутність достатньої кількості сонячного світла та тепла в зимовий період спричиняє відчуття страху і тривоги та призводить до підвищеного роздратування. Тому максимальний ОП ліків цієї групи спостерігається у перші п'ять місяців року. Пік з максимумом у вересні відповідає, на наш погляд, відчуттям хвилювання та страху, пов'язаних з вступними іспитами і початком навчального року в вузах та школах (див. Рис. 4.2.2).

Так, беручи до уваги отримані дані по продажах лікарських засобів та аргументи щодо їх релевантності можна не сумніватись у точності цього способу прогнозування попиту на лікарські засоби.

Надалі, на підставі наведених даних за формулою(1) було розраховано величину коефіцієнта сезонності (табл. 1) для кожної групи по кожному місяцю та проведено їх аналіз, заснований на визначенні мінімальних та максимальних величин коефіцієнта і інтервалу його зміни  $\Delta = K_{сmax} - K_{сmin}$  (табл. 2).

Таблиця 1

Коефіцієнт сезонності продажу ЛЗ(Лікарських засобів)

Група ЛЗ	Місяць											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Протиналергійні	0,5	1,1	1,48	1,38	1,28	1,19	1,15	1,07	0,59	0,95	0,81	0,45
Противірусні	1,14	1,41	1,51	0,34	0,73	0,73	0,87	1	1,28	1,2	0,8	0,93
Противиразкові	0,6	1,1	1,2	1,1	0,6	0,6	1,5	0,6	1,6	0,9	0,3	1,5
Противігрибкові	0,95	1,11	0,95	1,11	1,43	1,43	1,43	1,23	0,95	0,63	0,32	0,63
Противіглистові	2,43	1,42	1,42	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,61	1,42	1,63	1,83
Протидіарейні	0,96	0,64	0,32	0,32	1,92	2,08	1,76	1,76	1,28	1,12	0,64	0,48
Седативні	1,42	1,29	1,29	1,42	1	0,43	0,71	0,71	0,86	0,86	0,86	0,86
Вітаміни	0,88	0,64	3	1,93	0,85	0,85	0,21	0,21	0,64	0,64	0,64	0,21

Таблиця 2

Значення  $K_c$  для ЛЗ різних фармакотерапевтичних груп

Група ЛЗ	$K_{сmax}$	$K_{сmin}$	$\Delta$
Протиналергійні	1,48	0,45	1,03
Противірусні	1,41	0,45	0,90
Противиразкові	1,50	0,60	0,90
Противігрибкові	1,43	0,32	1,11
Противіглистові	2,43	0,20	2,23
Протидіарейні	2,08	0,32	1,76
Седативні	1,42	0,43	0,99
Вітаміни	3,00	0,21	2,79

Звернімо увагу на те, що майже однакове значення  $K_{сmax}$  є для п'яти груп лікарських засобів - антивірусних, противиразкових, противігрибкових, седативних і протиналергічних. Для трьох з них - протиналергічних, антивірусних і седативних -  $K_{сmin}$  також є близьким.

Описуючи інтервал зміни коефіцієнта сезонності, слід звернути увагу на те, що ця величина містить максимальне значення для вітамінів і противіглистових лікарських засобів. У той же час величина має, найближче до значення, для

НУБІП України  
протиалергічних, антивірусних, противиразкових, протигрибкових і седативних речовин.

На підставі наведених даних пропонується розглядати величину як фактор, що характеризує рівень залежності обсягу продаж і відповідно попиту на ЛЗ від пори (місяця) року. Що більший цей коефіцієнт, то більша ця залежність і відповідно попит так і навпаки.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ

В ході виконання магістерської роботи, було розроблено інтелектуальну систему, та досліджено способи прогнозування попиту на лікарські засоби.

Також дуже детально проаналізовано предметну область, для якої розроблялась система, її актуальність та поставлено чітку мету. На основі зібраних вимог описано технічне завдання в якому було детально викладено, які функції та можливості, повинна містити система.

Наступним кроком у створенні системи, було моделювання та створення архітектури, яка представляє собою взаємодію між собою різних компонентів та акторів системи. Для роботи програми було створено базу даних на основі попередньо створених моделей, та сховище даних для зберігання фактів.

В ході створення системи було розглянуто декілька основних технологій для підготовки та опрацювання даних – це OLAP та Data Mining.

Для досягнення поставленої мети було проаналізовано декілька основних методів прогнозування таких як, метод експертних оцінок, метод екстраполяції даних та коефіцієнт сезонності. Ціля проведеного аналізу даних методів, вибір впав на одному – коефіцієнт сезонності, так як цей метод задовольняє усім критеріям, таким як:

- Хороша точність даного прогнозу.
- Легкість у використанні цього способу.

За результатами проведених досліджень, було зроблено висновки, та доведено що, попит на лікарські засоби, дуже сильно коливається в залежності від пори року (місяця). Так наприклад найвищий попит спостерігається у березні на Вітаміни, що пов'язано з авітамінозом, який спостерігається після довгої зими.

Також, по наведеним вище даним, можемо спостерігати високий коефіцієнт, протиалергійних препаратів в інтервалі березень—липень, пояснюється він тим, що саме в цей період спостерігається масове цвітіння

різноманітних рослин. Наведені дані допоможуть у розробці інтелектуальної системи прогнозування попиту на лікарські засоби.

Отримані результати можуть стати у нагоді для прогнозування попиту на лікарські засоби, та розвитку класу систем підтримки прийняття рішень, що фокусуються на більш точному прогнозуванні кількості потрібної лікарської продукції. Також цю систему можна розширити і на інші схожі галузі, використовуючи схожі методи для прогнозування.

Розроблена система дозволить просунути рівень автоматизації процесу створення планів на закупівлю лікарських засобів. Результати роботи було апробовано на конференціях [11, 12].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

НУБІП УКРАЇНИ

1. Хомяков Г.В., Прогнозирование розничного спроса в Украине на лекарственные средства в 2002 г. / Хомяков Г.В., Божко Е.С. // Провизор. — 2002.

— No 12. — С. 30 — 5

НУБІП УКРАЇНИ

2. Хомяков Г.В. Прогнозирование поквартальной динамики объемов розничного украинского фармацевтического рынка 2003 г. // Провизор. — 2003.

— No 22. — С. 18 — 21.

3. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В 2х т. — Изд. 13. — Харьков:

Торсинг, 1997. — Т.1. — 560 с.; Т. 2. — 592 с.

НУБІП УКРАЇНИ

4. Леонов В.В. Методика оцінки компетентності експертів у процесі розробки пропозицій до програмних документів [Текст] / Леонов В.В., Ворович

Б.О. // Збірник наукових праць Центру військово-стратегічних досліджень

Національного університету оборони України імені Івана Черняховського. — No 3 (52), 2014. — С. 13 — 18.

НУБІП УКРАЇНИ

5. Лапач С.Н., Чубенко А.В. Влияние заболеваемости и уровня платежеспособности населения на розничную реализацию лекарств // Провизор.

- 2002 - No 23 - С. 14-16

НУБІП УКРАЇНИ

6. Лапач С.Н., Чубенко А.В. Прогнозирование и использование полигональной регрессии // Провизор. - 2003. - No 16

7. Діаграма розгортання [Електронний ресурс]. // Studfiles – Режим доступу:

<https://studfiles.net/preview/5010027/page:6/>

НУБІП УКРАЇНИ

8. Технологія аналітичної обробки даних в реальному часі OLAP [Електронний ресурс] // pidruchniki.com – Режим доступу до ресурсу:

[https://pidruchniki.com/10830601/informatika/tehnologiya\\_analitichnoyi\\_obrobki\\_danih\\_realnomu\\_chasi\\_olap](https://pidruchniki.com/10830601/informatika/tehnologiya_analitichnoyi_obrobki_danih_realnomu_chasi_olap).

9. Селезнев А. Как работать с Microsoft Power BI — подробное руководство

[Електронний ресурс] / А. Селезнев // Netpeak – Режим доступу до ресурсу:

НУБІП УКРАЇНИ

<https://netpeak.net/ru/blog/kak-rabotat-s-microsoft-power-bi-podrobnoe-rukovodstvo/>.

10. Ключові показники ефективності (KPI) [Електронний ресурс] // Support-Office – Режим доступу до ресурсу: <https://support.office.com/uk-ua/article/power-pivot-e653edef-8a21-40e4-9ece-83abc8a>.

11. XI Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Інформаційні технології: економіка, техніка, освіта» ст. 146.

Доступ за посиланням: Збірник тез

12. XII Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Інформаційні технології: економіка, техніка, освіта».

13. Писаревська Т. А. Інформаційні системи і технології в управлінні трудовими ресурсами. Навч. посібник. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К.: КНЕУ, 2000. — 279 с

14. Гаврилова Т. А., Хороневский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2000.

15. Башмаков А. И., Башмаков И. А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. — 304 с.

16. Silberschatz та Sudarshan, 2011, с/ 25.

17. Wang, Lipo; Fu, Xiuju (2005). *Data mining with computational intelligence*. Berlin: Heidelberg : Springer. с. 6. ISBN 3-540-24522-7.

18. Encyclopedia of artificial intelligence / Juan Ramon Rabunal Dopico, Julian Dorado de la Calle, and Alejandro Pazos Sierra, editors

19. What is OLAP? by Nigel Pendse, Principal of OLAP Solutions and Co-author of the OLAPreport.com, 06.09.2001

20. Silberschatz, Korth та Sudarshan, 2011, с. 204.

21. Підручник з Umbrello UML Modeller

22. Флупер М., Скотт К. UML. Основы. — Пер. с англ. СПб: Символ-Драко, 2002. — 192 с., ил. ISBN 5-93286-032-4

23. Бун Г., Рамбо Дж., Дженобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. Пер. с англ. — М.: ДМК, 2000. — 432 с.

24. Марка, Д. Методология структурного анализа и проектирования SADT / Д. Марка, К. Макгоуэн. - М.: МетаТехнология, 1993. - 240 с.

25. Юлия, Никитенкова and Александр Горшенин Использование методологии SADT в образовании / Юлия Никитенкова and Александр Горшенин. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2015. - 100 с.

НУБІП Україні

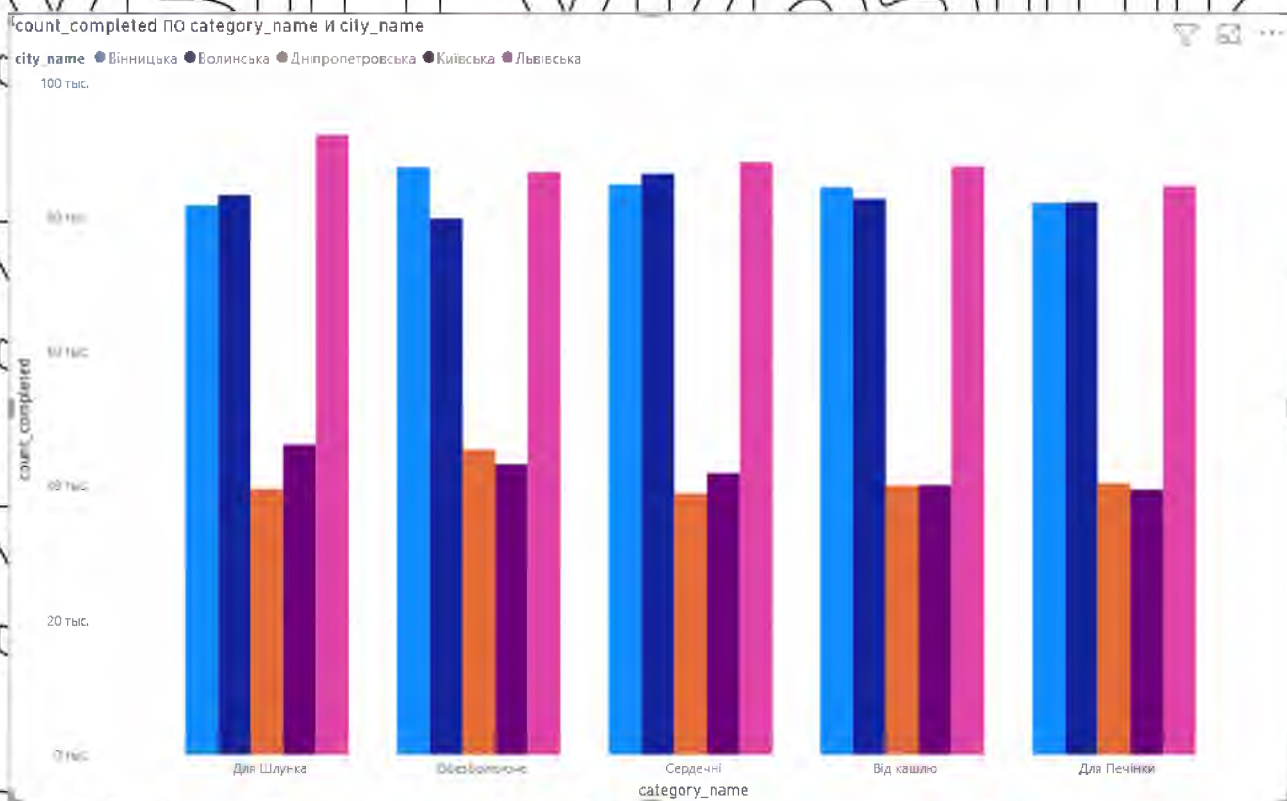
НУБІП Україні

НУБІП Україні

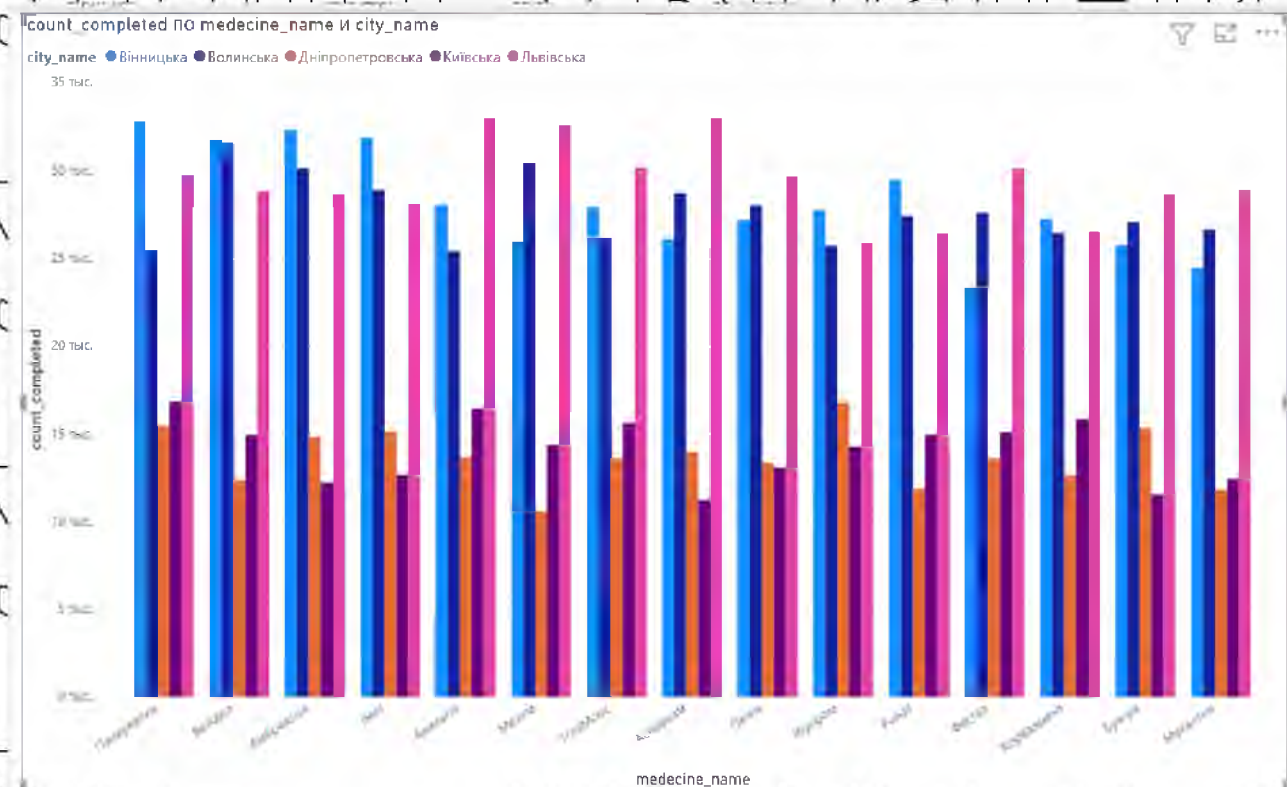
НУБІП Україні

НУБІП Україні

## Додаток 1. Звіти Power BI.



## Звіт по категоріям ліків за регіонами



## Звіт за медикаментами по регіонах