



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Автоматизації і комп'ютерних систем

Кафедра Інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Інформаційні управляючі системи та технології

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри Інформаційних технологій,  
штучного інтелекту і кібербезпеки

Грибков С.В.

“ 11 ” листопада 2022 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Прохоренко Валерії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження використання технології Big Data для розв'язку логістичних задач ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД»

керівник роботи доцент Харкянен Олена Валеріївна,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 11 листопада 2022 року №820-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 17.01.2023

3. Вихідні дані до роботи 1. Інформація про ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД», відділ логістики підприємства та стан автоматизації відділу. 2. Сучасні публікації зарубіжних авторів про технологію Big Data. 3. Звіти міжнародних компаній щодо великих даних і їх впливу на галузі промисловості. 4. Відомості про програмний продукт для бізнес аналітики Power BI

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Аналіз діяльності підприємства та відділу логістики підприємства ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД». 2. Дослідження актуальності використання технології Big Data у логістиці. 3. Аналіз методів Big Data для розв'язання логістичних задач підприємства. 4. Реалізація інформаційної підтримки логістичної діяльності підприємства з використанням технології Big Data.

5. Перелік графічного матеріалу 1. Модель Dimensional сховища даних; 2. Фізична модель структури сховища даних в MS SQL Server; 3. Скріншоти розроблених діаграм для інформаційної підтримки діяльності відділу логістики.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
I	Харкянєн О.В., к.т.н., доц.	14.11.2022	25.11.2022
II	Харкянєн О.В., к.т.н., доц.	28.11.2022	09.11.2022
III	Харкянєн О.В., к.т.н., доц.	12.12.2022	23.12.2022
IV	Харкянєн О.В., к.т.н., доц.	26.12.2022	06.01.2023

7. Дата видачі завдання 11 листопада 2022 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Дослідження діяльності, задач та функцій відділу логістики підприємства	14.11.2022 - 25.11.2022	Виконано
2	Дослідження технології аналізу великих даних та актуальності її застосування в галузі логістики	28.11.2022 - 09.12.2022	Виконано
3	Аналіз методів технології великих даних для розв'язання логістичних задач	12.12.2022 - 23.12.2022	Виконано
4	Реалізація інформаційної підтримки логістичної діяльності підприємства з використанням технології Big Data	26.12.2022 – 06.01.2023	Виконано
5	Оформлення магістерської роботи	09.01.2023 – 20.01.2023	Виконано
6	Оформлення автореферату	23.01.2023 – 27.01.2023	Виконано
	Оформлення презентації	30.01.2023 – 30.01.2023	Виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Прохорєнко В.С.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Харкянєн О.В.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на тему «Дослідження використання технології Big Data для розв'язку логістичних задач ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД» розроблена здобувачем ступені магістра Прохоренко В.С. та складається з 90 сторінок, 4 розділів, 29 рисунків, 9 таблиць, 3 додатків та 13 літературних джерел.

У магістерській роботі розглянуто характеристику та організаційну структуру підприємства ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД», виділено та проаналізовано структуру відділу логістики, його основні задачі, завдання та функції.

Досліджено актуальність використання технології Big Data в логістичній сфері діяльності. Проаналізовано методи Big Data для розв'язання логістичних задач підприємства ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД».

Для реалізації інформаційної підтримки логістичних задач підприємства розроблено логічну та фізичну моделі сховища даних, використовуючи CASE-засіб AllFusion ERwin Data Modeler. На основі фізичної моделі згенеровано сховище даних в середовищі СУБД MS SQL Server 2008. Використовуючи Power BI здійснено аналіз діяльності логістичного підприємства використанням технології великих даних.

**Ключові слова: BIG DATA, МАШИНЕ НАВЧАННЯ, ОБРОБКА ДАНИХ, ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ ДАНИХ, БІЗНЕС-АНАЛІТИКА, ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ, DATA MINING, ПРОГНОЗНА АНАЛІТИКА, POWER BI, ЛОГІСТИКА.**

## SUMMARY

The qualification work "Research on the use of Big Data technology for solving logistics problems of "UKRADVERTAIZING LTD" LLC was developed by V.S. Prokhorenko, a master's degree holder and consists of 90 pages, 4 sections, 29 figures, 9 tables, 3 appendices and 13 literary sources.

In the master's work, the characteristics and organizational structure of the company "UKRADVERTAIZING LTD" LLC were considered, the structure of the logistics department, its main tasks, tasks and functions were highlighted and analyzed.

The relevance of the use of Big Data technology in the logistics sphere has been studied. Big Data methods for solving logistics problems of «UKRADVERTAYSING LTD» LLC were analyzed.

In order to implement information support for the company's logistics tasks, a logical and physical model of the data warehouse was developed using the AllFusion ERwin Data Modeler CASE tool. On the basis of the physical model, a data warehouse was generated in the MS SQL Server 2008 environment. Using Power BI, an analysis of the activity of the logistics enterprise was carried out using big data technology.

**Key words: BIG DATA, MACHINE LEARNING, DATA PROCESSING, DATA ANALYSIS TECHNOLOGIES, BUSINESS ANALYTICS, DATA VISUALIZATION, DATA MINING, PREDICTIVE ANALYTICS, POWER BI, LOGISTICS.**

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДАЧ ВІДДІЛУ ЛОГІСТИКИ ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД».....	11
1.1. Загальна характеристика компанії.....	11
1.2. Організаційна структура компанії, ролі відділів та їх взаємодія .....	14
1.3. Структура відділу логістики.....	17
1.4. Взаємодія структурних підрозділів з відділом логістики .....	18
1.5. Завдання та функції відділу логістики .....	20
1.6. Основні задачі відділу логістики .....	21
1.7. Дослідження стану автоматизації відділу логістики .....	23
Висновки до розділу 1 .....	24
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA В ЛОГІСТИЦІ.....	25
2.1. Поняття «великі дані» (Big Data).....	25
2.2. Технології та тенденції роботи з Big Data.....	28
2.3. Методи та техніки аналізу великих даних .....	30
2.4. Загрози та ризики використання великих даних .....	32
2.5. Великі дані у різних галузях промисловості .....	36
2.6. Застосування великих даних у логістиці.....	38
2.6.1. Як логістика використовує великі дані .....	39
2.6.2. Вплив великих даних на логістику .....	40
2.6.3. Дослідження та вибір програмного забезпечення для управління логістикою.....	42
2.6.4. Огляд сервісів Big Data аналітики .....	44
2.6.5. Обґрунтування вибору програмного забезпечення для управління логістикою підприємства.....	53

Висновки до розділу 2 .....	54
<b>РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ МЕТОДІВ BIG DATA ДЛЯ РОЗВ’ЯЗАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАДАЧ ПІДПРИЄМСТВА.....</b>	<b>56</b>
3.1. Технології Data Mining.....	56
3.2. Прогнозна аналітика.....	58
3.3. Машинне навчання.....	60
3.4. Візуалізація аналітичних даних .....	63
3.5. Застосування методів Big Data для розв’язання задач відділу логістики...	65
Висновки до розділу 3 .....	66
<b>РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД» З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA.....</b>	<b>67</b>
4.1. Розробка сховища даних.....	67
4.2. Інтеграція сховища даних з Power BI.....	69
4.3. Реалізація інформаційної підтримки з використанням Power BI.....	71
Висновки до розділу 4 .....	80
ВИСНОВКИ.....	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83
ДОДАТКИ.....	85
Додаток А.....	85
Додаток Б.....	86
Додаток В .....	87

## ВСТУП

**Актуальність теми.** На сьогоднішній день підприємства, які надають послуги кур'єрської доставки, користуються неабияким попитом. Кожного дня подібні підприємства отримують велику кількість замовлень доставки, а потік товарів створює величезні масиви бізнес-даних. Відстежуються відправлення, пункт призначення, вага, вміст, розмір та місцезнаходження мільйонів товарів. Крім того, транспортні компанії отримують дані про дорожній трафік, погоду, діагностику транспортних засобів, місцезнаходження кур'єрів і вантажів та багато іншого. З такими об'ємами інформації важко працювати вручну, а аналізувати тим паче, тому саме для вирішення потенційних проблем було створено концепцію Big Data, яка дозволяє ефективно накопичувати, зберігати, аналізувати та керувати великою кількістю даних, що значно покращує ефективність роботи з корпоративною інформацією.

Використання технологій Big Data в сфері логістики – це можливість контролювати операційну діяльність компанії. Дані показують ефективність ланцюжків поставок, завантаженість складів, підсвічують поточні та можливі проблеми. Збір даних є надзвичайно важливим для логістичної компанії, оскільки інформація може допомогти визначитися з напрямками та способами оптимізації діяльності. Отримання цих знань без переривання робочого процесу працівників компанії може значно покращити планування маршрутів та дати більш ефективні поради щодо виконання замовлень на доставку. Працюючи з технологіями великих даних підприємства можуть оптимізувати певні процеси, виявити вузькі місця в діяльності, а також приймати важливі для бізнесу рішення на основі якісного аналізу даних.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Наукова робота виконувалась згідно з планами науково-дослідних робіт на кафедрі інформаційних технологій, штучного інтелекту і кібербезпеки Національного університету харчових технологій (НУХТ).

**Мета дослідження.** Метою кваліфікаційної роботи є дослідження задач відділу логістики підприємства, які можна вирішити шляхом використання технології великих даних.

**Завдання дослідження.** Для досягнення поставленої мети в роботі необхідно виконати наступні теоретичні та практичні завдання:

- Огляд предметної області, організаційної структури підприємства, ролі відділів та їх взаємодії;
- Дослідження структури, основних задач, функцій, а також стану автоматизації відділу логістики;
- Розгляд концепції Big Data, її методи та технології, ризики використання, вплив застосування в промисловості;
- Аналіз актуальності використання технології Big Data в логістиці;
- Аналіз методів технології Big Data для вирішення наявних задач або виявлення вузьких місць відділу логістики;
- Проектування структури сховища даних для подальшої взаємодії з даними;
- Проведення практичного аналізу зі застосуванням технологій великих даних для вирішення задач відділу логістики.

**Об'єктом дослідження** є технологія Big Data у галузі логістики.

**Предметом дослідження** є методи концепції великих даних, які можна застосувати для розв'язання логістичних задач, та дослідження їх впливу на бізнес-діяльність підприємства.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети було використано теоретичні та практичні методи дослідження з використанням технології Big Data.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в дослідженні та аналізі методів обробки великих даних для вирішення логістичних задач підприємства та інформаційної підтримки прийняття управлінських рішень.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у підвищенні якості та ефективності роботи відділу логістики.

- Розроблено структуру сховища даних для інформаційної підтримки логістичних задач підприємства шляхом використання методів великих даних;
- Розроблено аналітичні дашборди для зручного аналізу даних та керування ними.

**Особистий внесок здобувача.** Запропоновано вирішення деяких логістичних задач з використанням сучасних технологій Data Warehouse та Big Data.

**Апробація результатів роботи.** Матеріали до даної роботи опубліковані у збірниках тез:

1. ІХ Міжнародної науково-технічної Internet-конференції «Сучасні методи, інформаційне, програмне та технічне забезпечення систем керування організаційно-технічними та технологічними комплексами», 25 листопада 2022 [Електронний ресурс]. – К: НУХТ, 2022. – 110 с.

2. LXXIX наук. конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів, студ. та працівників відокремлених структурних підрозділів університету. – К.: НТУ, 2023. – (у друці)

# **РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАДАЧ ВІДДІЛУ ЛОГІСТИКИ ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД»**

## **1.1. Загальна характеристика компанії**

ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД» - кур'єрська служба, що займається транспортуванням та доставкою товарів, замовлених клієнтами через інтернет-магазини та каталоги.

Компанія розпочала свою діяльність на початку 2000-х років, її місце дислокації - Україна. Фірма має офіс у центрі столиці та великий склад для забезпечення зберігання посилок, унітизації партій відвантажень та їх транспортування. Посилки доставляються на склад підприємства декількома хвилями щодня, відповідно кур'єри повинні завантажити товар та доставити його замовникам за допомогою автомобільного транспорту. Адже такий вид транспорту має переваги у мобільності, швидкості, високій маневреності та незалежності від погодних умов.

Головним завданням підприємства є доставка необхідної кількості товарів в обумовлений термін з найменшими витратами на постачання та транспортування товару, а також отримання, обробку та передачу інформації, адже політика компанії орієнтована саме на споживача.

У сучасних ринкових відносинах логістика це спосіб оптимізації процесу виробництва товарів та послуг, як для великого, так і для малого бізнесу. Це можна пояснити тим, що правильне управління логістичним процесом сприяє підвищенню ефективності підприємства, збільшенню прибутку, створенню нових конкурентних переваг підприємства на ринку. Тому наразі ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД» має велику мережу партнерів, які користуються її послугами, як аутсорсинговими.

Сервіс компанії особливо цікавий інтернет-магазинам, оскільки їм пропонується не тільки транспортування товару клієнту, а й фулфілмент. Тобто в послуги служби доставки входить: зберігання, упакування, повідомлення про відправлення, доставка товару. Крім цього, служба підприємства оброблює платежі та переказує гроші на рахунок інтернет-магазину.

Така логістична послуга характеризується комплексним охопленням всієї товарної логістики. Для виробників та оптовиків це альтернатива власним складам або оптовим майданчикам готової продукції, з яких товар партіями відправляється у роздрібну торгівлю. Дана схема є вигашною для всіх сторін, оскільки постачальник звільняється від необхідності утримувати склади, складське обладнання та персонал, від потреби відстежувати відправлення або вирішувати багато логістичних завдань. Інтернет-магазин, у свою чергу, впевнений у наявності товару на складі та швидкій доставці. Продавець таким чином економить на утриманні власного складу та доставці товару. Йому не потрібно більше зв'язуватися з клієнтами щодо питань доставки чи повернення. Магазин може зосередити свою увагу на маркетингу та просуванні продукту.

Таким чином виробник зосереджується на покращенні виробництва та якості своєї продукції, продавець вдосконалює свої маркетингові стратегії, а служба доставки свої логістичні навички.

А, отже, надаючи послуги фулфілменту, компанія дає можливість партнерам зекономити на логістичних витратах, збільшити швидкість обробки замовлень та прискорити доставку товарів, що задовольняє клієнтів та сприяє збільшенню продажів.

ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД» є кур'єрською службою, що спеціалізується на перевезенні посилок та вантажів різного обсягу. Кур'єри служби поділяються за різними видами доставки: на далекі та короткі відстані, з малими посылками чи великоваговими вантажами, доставка автомобільним транспортом чи власним ходом (піші кур'єри).

Служба кур'єрської доставки відрізняється від поштових служб за такими ознаками:

- ефективність й швидкість доставки;
- можливість відстежувати відправлення в режимі реального часу;
- менше обмежень щодо розміру та ваги вантажу;
- попереднє замовлення послуг тощо.

Компанія може запропонувати різноманітні послуги доставки:

- стандартна доставка;
- експрес доставка (швидше, але дорожче);
- бюджетна доставка (дешевше, але за більше тривалі терміни);
- доставка на певну дату й час;
- доставка з дотриманням конкретних умов доставки (температурний режим, вологість і т.д.);
- додаткові послуги (оренда транспорту, кур'єра) та інше.

Основними завданнями кур'єрської компанії є:

- приймати замовлення від клієнтів;
- здійснювати своєчасне та надійне виконання замовлення;
- оптимізувати та автоматизувати процеси;
- створювати пропозиції для клієнтів;
- управляти якістю обслуговування;
- підвищувати кваліфікацію персоналу;
- розширювати надання додаткових послуг.

З метою подальшої співпраці з партнерами та клієнтами компанія намагається дотримуватися наступних правил:

- Найкоротший термін доставки, адже чим швидше доставка буде здійснена, тим більша ймовірність лояльності клієнта та можливість подальшої співпраці з ним.

- Забезпечення цілісності вантажу, оскільки будь-яке пошкодження вмісту або упаковки зменшує лояльність клієнтів та можливість подальшої співпраці з ним. Для цього приділяється особлива увага відправленням із спеціальним транспортним маркуванням, а також використовується спеціальна тара, упаковка чи інший пакувальний матеріал.

- Організація страхування відправлення. Таким чином, клієнтам пропонується застрахувати транспортування вантажу на випадок втрати або інших пошкоджень посилки.

- Надання гарантій доставки конкретному одержувачу, тобто при доставці посилки одержувачу, кур'єр має ідентифікувати одержувача та отримати підпис, що вказує на те, що посилка доставлена коректно та відповідному одержувачу.

Незважаючи на те, що основним місцем діяльності компанії є місто Київ, кур'єрська служба також має партнерів, з якими умови співпраці передбачають надання логістичних послуг і в інших міста країни.

## 1.2. Організаційна структура компанії, ролі відділів та їх взаємодія

ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД» має впорядкований набір елементів управління та їх певний взаємозв'язок, які забезпечують досягнення стратегічних цілей підприємства.

Організаційна структура компанії сформована відповідно до вимог довготривалого забезпечення конкурентоспроможності та економічної ефективності підприємства для забезпечення координації й контролю діяльності підрозділів фірми та її співробітників.

До складу структури входить шість підрозділів, кожен з яких має певну кількість обов'язків та задач. Загальний вигляд організаційної структури підприємства можна поглянути на рис.1.1.

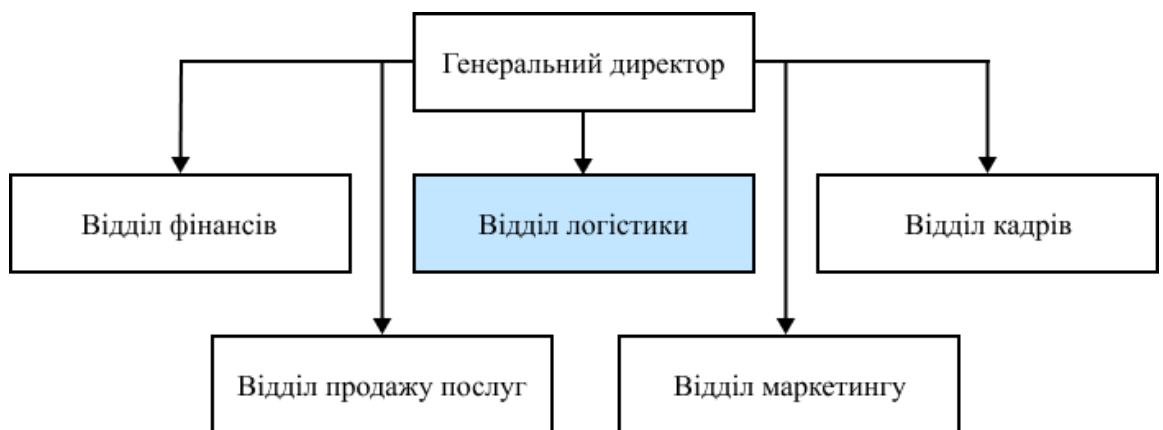


Рис.1.1. Організаційна структура підприємства

Підприємство має лінійну організаційну структуру, а це означає що діє система управління, в якій кожен підлеглий підпорядковується тільки одному керівнику і в кожному підрозділі виконується комплекс робіт, пов'язаних з його управлінням. Така конструкція має наступні переваги:

- ясність та простота взаємодії;
- особиста відповідальність кожного за виконання свого завдання;
- оперативність прийняття рішень;
- персональна відповідальність керівника за кінцевий результат діяльності підрозділу;
- економічність (в тих випадках, коли компанія невеликого розміру).

Кожний відділ в організації має свою зону відповідальності, завдання та обов'язки. У таблиці 1.1. наведені задачі та обов'язки підрозділів підприємства.

*Таблиця 1.1. Обов'язки та задачі підрозділів підприємства*

<b>№</b>	<b>Підрозділ</b>	<b>Обов'язки</b>	<b>Задачі</b>
1	Генеральний директор	Забезпечувати ефективну роботу підприємства для отримання максимального прибутку. Визначати шлях розвитку компанії та генерувати ідеї щодо цього.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Організація, координація та управління в масштабах компанії;</li> <li>• Стратегічне планування розвитку підприємства;</li> <li>• Участь у формуванні та виконанні корпоративного бюджету;</li> <li>• Забезпечення якісного документообігу та своєчасного руху інформації.</li> </ul>
2	Відділ логістики	Організація якісної роботи працівників відділу для забезпечення оперативної доставки вантажів. Забезпечення реалізації ідей генерального та фінансового директорів у в своєму відділі.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Організація та контроль постачання та доставки товарів;</li> <li>• Координація роботи працівників відділу;</li> <li>• Забезпечити побудову маршруту доставки;</li> <li>• Забезпечити належне функціонування складів;</li> <li>• Управління доставкою посилок;</li> <li>• Здійснення обліку доставки та звітності.</li> </ul>
3	Фінансовий відділ	Організація управління фінансовими потоками	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Планування фінансової політики;</li> </ul>

№	Підрозділ	Обов'язки	Задачі
		компанії, ризиками та фінансовим плануванням. Забезпечити економію коштів для мінімізації податків.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управління потоками фінансів;</li> <li>• Забезпечити контроль діяльності інших відділів для коректного аналізування витрат організації.</li> </ul>
4	Відділ кадрів	Сприяння досягненню цілей організації, надаючи їй необхідні людські ресурси та ефективно використовуючи потенціал співпрацівників.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Організація підбору та найму персоналу необхідної кваліфікації та в необхідній кількості;</li> <li>• Виконання необхідних операцій з трудовими книжками;</li> <li>• Призначення кількості робочих, вихідних та лікарняних днів для нарахування заробітної плати та днів відпустки.</li> </ul>
5	Відділ продажу послуг	Організація діяльності відділу для пошуку потенційних партнерів, яких можуть інтересувати послуги компанії.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Розробка та організація стратегії збуту послуг компанії;</li> <li>• Розробка цінової політики на послуги;</li> <li>• Пошук потенційних клієнтів та проведення переговорів з ними;</li> <li>• Організація процесів ведення, аналізу та систематизації клієнтської бази;</li> <li>• Розв'язання рекламацийних проблем компанії з партнерами/клієнтами;</li> <li>• Підготовка та обробка внутрішньої звітності.</li> </ul>
6	Відділ маркетингу	Розробити стратегію забезпечення цінності послуг компанії в очах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дослідження та аналіз ринку конкурентів для пошуку нових майданчиків для продажу</li> </ul>

№	Підрозділ	Обов'язки	Задачі
		потенційного партнера та просування компанії на ринку логістики.	<p>послуг;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Аналітика успішності існуючої стратегії просування в продажах послуг на ринку;</li> <li>Створення нових стратегій по просуванню.</li> </ul>

### 1.3. Структура відділу логістики

Відділ логістики на підприємстві ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД» відіграє одну з ключових та провідних ролей у функціонуванні компанії. Основна мета відділу - пошук раціональних шляхів просування товарів по ланцюжку від виробника або магазину до кінцевого одержувача. Ключовою ланкою логістичного ланцюга є налагодження безперебійного транспортування між ключовими точками за допомогою автомобільного транспорту. Важливим моментом є забезпечення якості та збереження вантажу під час доставки.

Структурна схема відділу логістики представлена на рис.1.2.

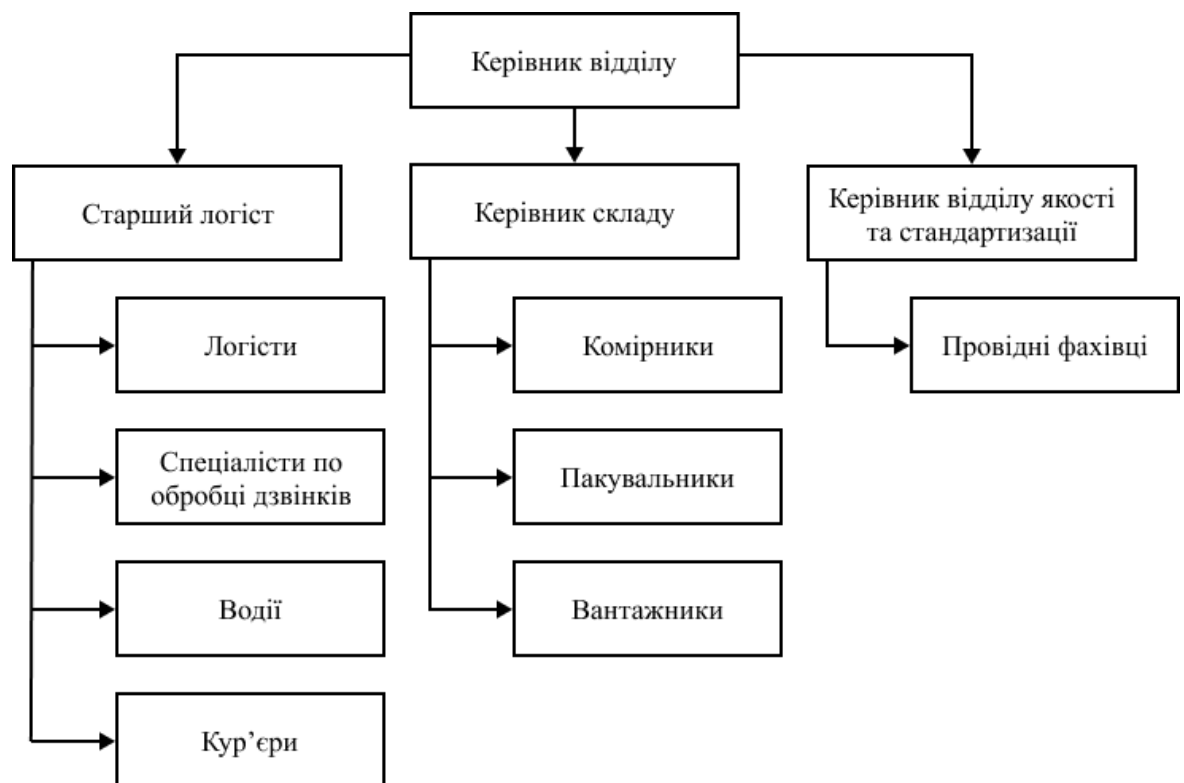


Рис.1.2. Структурна схема відділу логістики

Безпосереднє керівництво цим підрозділом здійснює відповідний керівник, повноваження та обов'язки якого визначаються генеральним директором підприємства. Керівник в межах покладених на нього повноважень організовує діяльність відділу відповідно до вимог та побажань генерального директора, визначає обов'язки інших працівників, проводить наради між бригадами та інструктажі, аналізує діяльність відділу за певний період і звітує перед керівництвом.

Робочі місця відділу обладнані ноутбуками, принтерами, телефонами та спеціальною технікою, що необхідна для діяльності. Кожен водій працює на власному транспорті, а кур'єри зазвичай користуються велосипедами, але за потреби для них передбачені проїзні квитки на місцевий транспорт, які оплачує компанія.

#### **1.4. Взаємодія структурних підрозділів з відділом логістики**

Здійснення логістичної діяльності тісно переплітається з іншими видами діяльності на підприємства, таким чином відділ логістики дуже тісно взаємодіє з усіма іншими відділами підприємства, що можна побачити у таблиці 1.2.

*Таблиця 1.2. Взаємодія підрозділів*

<b>№</b>	<b>Підрозділ</b>	<b>Одержання</b>	<b>Надання</b>
1	Відділ фінансів	<ul style="list-style-type: none"> <li>- надання документації для формування фінансової політик;</li> <li>- затвердження розрахунку нормативів оборотних коштів;</li> <li>- затвердження кошторису транспортних витрат;</li> <li>- звітність для нарахування заробітної плати та премій.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проекти та поточні плани відділу доставки;</li> <li>- звітність щодо виконання доставок та витрачені на це кошти на кінець звітного періоду;</li> <li>- звіти про виконання (або невиконання) планів;</li> <li>- документація для бухгалтерського обліку;</li> <li>- звітність про фінансові витрати внаслідок непередбачених ситуацій;</li> <li>- звітність щодо прибутку прибуток за певний період</li> </ul>

<b>№</b>	<b>Підрозділ</b>	<b>Одержання</b>	<b>Надання</b>
			часу; - щомісячні звіти про виконану роботу працівників для нарахування заробітної плати та премій.
2	Відділ кадрів	- забезпечення необхідним персоналом; - перспективні та поточні плани кадрової потреби відділу; - впровадження заходів щодо формування міцного колективу.	- запит на кадрове забезпечення відділу; - заявка щодо формування стабільного колективу та зміцнення трудової дисципліни.
3	Відділ продажу послуг	- забезпечення контрактів з новими партнерами; - вирішення конфліктних ситуацій з партнерами.	- запит на пошук нових клієнтів для співпраці; - претензії партнерів та клієнтів; - претензії до партнера у разі порушення ним договірних зобов'язань.
4	Відділ маркетингу	- забезпечення попиту на актуальні логістичні послуги.	- відгук про активну маркетингову стратегію щодо просування на логістичному ринку.

Переглядаючи дані таблиці, можна зробити висновок, що всі відділи компанії взаємопов'язані. Усі відділи підприємства хоча б мінімально, але взаємодіють один з одним, адже логістика – це адміністративний розділ, який повинен бути безпосередньо поєднаний з маркетингом, фінансами та продажам. Найбільше відділ логістики має зв'язок з відділом фінансів, а найменше з відділом маркетингу. Логістика – це розділ управління, який повинен поєднуватися з інжинірингом, маркетингом, фінансами і безпосередньо виробництвом.

### 1.5. Завдання та функції відділу логістики

Головним завданням відділу є: забезпечити організацію своєчасного транспортного обслуговування клієнтів на умовах, що визначені договірними зобов'язаннями. Також до основних завданнями відділу відносяться:

- координація виробничої та складської діяльності з процесами відвантаження та доставки;
- вибір правильних типів транспортних засобів;
- прагнення до максимальної місткості автомобіля;
- прокладання раціональних маршрутів;
- мінімізація транспортних витрат;
- забезпечення своєчасної доставки вантажу.

Відділ логістики даного підприємства включає у свою діяльність декілька різних видів логістики:

1. **Транспортна логістика.** Транспортна логістика це вид логістики, при якому вирішується завдання доставки вантажів у заданому обсязі й визначені терміни з точки попередньої трансформації матеріального потоку в точку подальшої трансформації. Та одночасно з цим визначається оптимальний маршрут.

2. **Складська логістика.** Метою цього виду логістики є контроль за порядком прийому матеріальних цінностей на склад, їх зберігання та видачі. Складська логістика займається вирішенням завдання організації управління складу та оптимізації його розміщення. Характер складського обліку може впливати на бухгалтерську оцінку витрат.

3. **Інформаційна логістика.** Інформаційна логістика стосується управління потоком даних, що супроводжує товарний потік. Розрізняють зовнішні та внутрішні інформаційні потоки, пов'язані з підприємством. Також організовані горизонтальні та вертикальні потоки окремо. Інформаційна логістика повинна дотримуватися внутрішньої позиції щодо документообігу (у тому числі електронного). У випадку, якщо неможливо синхронізувати матеріальний та

інформаційний потоки, то бажано, щоб інформаційний потік трохи випереджав матеріальний.

Основними функціями підрозділу є:

- прийом заявок на доставку;
- ведення обліку надходження та видачі товарів;
- планування та організація доставки вантажу;
- розподіл завдань з прийому, комплектацій, пакування та відвантаження товарів між працівниками складу;
- розвантаження товару та розкладання його на складі по відповідних зонах (районам міста), а також видача товару відповідним кур'єрам/водіям;
- розподіл посилок між кур'єрами та водіями;
- прокладання маршрутів для забезпечення оперативної доставки;
- оформлення маршрутних документів: ТТН, маршрутний лист, накладна;
- контролювання та аналіз роботи водіїв та кур'єрів на маршрутах;
- інструктаж особового складу щодо правильного та якісного виконання своїх обов'язків;
- організація регулярних зустрічей з персоналом відділу, розбір типових та спірних ситуацій;
- розробка та впровадження нових методик планування маршруту доставки.

Отже, діяльність відділу спрямована на прискорення перевезень, мінімізацію витрат та повноцільний контроль вантажу у будь-якій точці маршруту.

### **1.6. Основні задачі відділу логістики**

Основна мета діяльності підрозділу - транспортувати будь-які вантажі з точки А в точку Б з найкращим співвідношенням ціни та якості. Для виконання цієї мети відділ має вибирати найбільш відповідні види транспорту, маршрути, швидкість перевезення, а також зводити до мінімуму псування вантажу.

Відділ логістики має багато задач різної складності. Виходячи з мети та функцій, що були описані вище, можна визначити основні завдання, які вирішує даний підрозділ підприємства:

- Вибір підходящого виду та кількості засобів транспортування, в залежності від місцевості, можливих маршрутів, умов зберігання вантажу та частоти транспортування;
- Вибір місць для складських приміщень;
- Побудова ефективних та оптимальних маршрутів транспортування вантажів з усіма ключовими точками, враховуючи географічні умови території, характеристики вантажу (його вагу, об'єм, умови зберігання), а також можливі ризики, витрати та затримки;
- Скорочення часу проходження товарів логістичним ланцюжком;
- Контроль вантажів під час транспортування, відстежуючи місцезнаходження вантажу та стан транспортного засобу;
- Оптимальний розподіл вантажів між кур'єрами;
- Зменшення витрат компанії на здійснення послуг;
- Моніторинг для з'ясування динаміки замовлень;
- Забезпечення цілісності та збереженості посилок у гарному вигляді;
- Контроль виконання доставки у відповідні терміни, враховуючи можливість виникання непередбачуваних ситуацій;
- Контроль роботи кур'єрів (дотримання трудової етики);
- Оптимізація транспортних показників (зменшення собівартості, збільшення обсягів та швидкості транспортування);
- Аналіз показників стану транспорту;
- Забезпечення якісного складування, зберігання товару та його швидкий пошук на складі;

Для виконання більшості завдань підрозділ використовує інформаційну систему для збору даних та можливості оперувати ними.

### 1.7. Дослідження стану автоматизації відділу логістики

Відділ логістики підприємства для роботи використовує інформаційну систему ІС:Підприємство.

Дане програмне забезпечення призначено для автоматизації управління виробничими процесами на підприємстві та автоматизації процесів загалом.

Важливу роль у діяльності відділу відіграє старший логіст та логісти, адже саме від них залежить правильний розподіл посилок, водіїв та кур'єрів, що забезпечує злагоджену роботу та швидку доставку посилок, вірне оформлення супровідних документів (накладні, подорожні листи і т.д.) (рис.1.3.).



Рис.1.3. Діаграма використання системи логістом

Насамперед логіст вводить інформацію про замовлення, заносить до бази дані про клієнта, товар та його вартість, адрес доставки та необхідну додаткову інформацію. Потім створює накладні, самостійно визначає відповідного кур'єра/водія для виконання замовлення, формує маршрутні листи на день для кожного кур'єра окремо.

Система дозволяє також переглянути список водіїв/кур'єрів, що в даний момент задіяні на маршрутах, подивитися скільки кожен з них має посилок для доставки, а обравши певного працівника можна переглянути детальніше

інформацію про доставки, а також подивитися або змінити статус виконання замовлення.

Зробивши усі потрібні маніпуляції, логіст готує накладні для друку. Роздруковані накладні видаються водіям та кур'єрам, які по ним отримують посилки та здійснюють доставки, позначаючи статус виконання доручення.

За допомогою системи відділ логістики збирає усі необхідні дані та на основі їх виконує різноманітні звіти. Але нюансом є той момент, що всі звіти логістам необхідно виконувати самостійно, оскільки система немає таких передбачених функцій. Логіст може вивантажити дані, наприклад, до MS Excel та керуючись даними створювати власноруч різні діаграми для аналітики та аналізу певних процесів.

Цей процес є доволі не зручним та займає багато часу. Логіст має справу з великими обсягами даних, які дуже складно якісно обробити або проаналізувати за допомогою традиційних методів із використанням людської праці та настільних комп'ютерів. А оскільки з часом масиви даних будуть тільки зростати, то для оперативного аналізу зібраних матеріалів потрібні обчислювальні потужності суперкомп'ютерів, відповідно, для обробки великих даних необхідні економічні, інноваційні методи обробки інформації та надання якісних висновків.

### **Висновки до розділу 1**

У першому розділі наведена характеристика підприємства ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ», зображено його організаційну структуру, описано ролі відділів та їх завдання.

Детально розглянуто діяльність відділу логістики, його взаємодію з іншими підрозділами, описано ключові завдання та функції.

Виділено основні задачі з метою подальшого аналізу з використанням засобів Big Data, а також досліджено стан автоматизації відділу.

## РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA В ЛОГІСТИЦІ

### 2.1. Поняття «великі дані» (Big Data)

У сучасному світі ми спостерігаємо значне зростання інформації, що пов'язано з розвитком технологій та появою нових пристроїв. Більшість інформації є неструктурованою та неорганізованою, що створює проблеми при її обробці та аналізі. Але завдяки використанню сучасних інформаційних технологій роботи з даними: Data Mining, прогнозна аналітика, машинне навчання і т.д. логістичні підприємства ефективно вирішують велику кількість різноманітних бізнес-задач.

У цілому Big Data або ж великі дані – це позначення величезного обсягу та значної різноманітності структурованих та неструктурованих даних, які можна ефективно обробляти за допомогою горизонтально масштабованих програмних інструментів, що з'явилися наприкінці 2000-х років, а також альтернативних традиційних систем керування базами даних та класових рішень Business Intelligence.

Великі дані – це сукупність технологій, призначених для виконання трьох речей:

1. Обробляти більші обсяги даних, ніж стандартний сценарій;
2. Вміти швидко обробляти дуже великі обсяги даних, кількість яких постійно зростає.
3. Здатність працювати з різними аспектами структурованих і напівструктурованих даних паралельно.

У широкому розумінні «великі дані» це соціально-економічне явище, пов'язане з появою технологічних можливостей для аналізу величезних обсягів інформації (у деяких проблемних областях – глобальний обсяг даних) і подальших трансформаційних результатів.

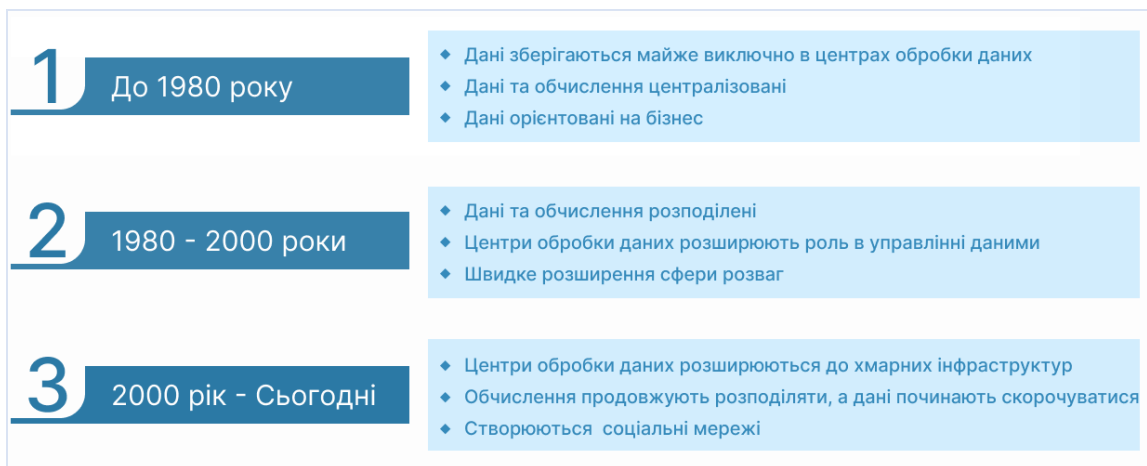
Аналітики деяких ІТ-компаній оцінюють «глобальний обсяг даних» такими величинами:

- 2003 рік — 5 ексабайтів даних (1 Еб = 1 млрд гігабайтів);

- 2008 рік — 0,18 зетабайта (1 Зб = 1024 ексабайтів);
- 2015 рік — більше, ніж 6,5 зетабайтів;
- 2020 рік — 40–44 зетабайтів.

І варто звернути увагу, що більшість даних генерується компаніями, а не звичайними споживачами.

Міжнародна дослідницька та консалтингова компанія International Data Corporation (IDC), очікує, що розмір глобального обсягу даних продовжить зростати в найближчі роки, перевершуючи те, що існує сьогодні. За оцінками IDC, у 2025 році в усьому світі буде створено та відновлено 163 Зб даних. Це швидке зростання є результатом десятиліть еволюції обчислювальної техніки. На рис.2.1. показано, як IDC класифікує створення та використання обчислювальних даних у трьох основних епохах [1]:



*Рис.2.1. Еволюція обчислень за спостереженням IDC*

- **До 1980 року** дані зберігалися майже виключно в спеціальних центрах обробки даних. Незважаючи на те, що люди отримували доступ до даних із віддалених терміналів вони були машинами з невеликою обчислювальною потужністю. Дані та функції обробки зосереджені на мейнфреймі. Мета створення та використання даних була майже повністю зосереджена на бізнесі [1].

- **З 1980 по 2000 рр.** розвиток персонального комп'ютера та застосування закону Мура уможливили більш демократичний розподіл даних та обчислювальної потужності. Центри обробки даних еволюціонували від простих контейнерів даних до централізованих центрів, які керують та розповсюджують

дані на кінцеві пристрої через мережі, які повільно розвиваються. Ці пристрої отримали можливість зберігати та керувати даними для суто особистого користування споживача. З'явилася цифрова індустрія розваг, музики, фільмів та ігор [1].

- **З 2000 року по сьогоднішній день** поширення бездротових широкосмугових та високошвидкісних мереж започаткувало епоху, коли дані переміщуються в хмару, від'єднуються від певних фізичних пристроїв та доступ до них здійснюється з будь-якого пристрою. Центри обробки даних були розширені до хмарної інфраструктури за допомогою таких популярних сервісів, як: Google, Microsoft, Amazon та інших. Поява нових типів пристроїв, таких як: телефони, портативні пристрої та ігрові приставки, продовжує збільшувати обчислювальну потужність. Ці кінцеві пристрої та традиційні ПК все ще потребують даних для роботи, але необхідні їм дані легко доступні через хмару, що вимагає все менше і менше локального сховища. Ці тенденції обумовлені зростаючою важливістю комп'ютерів у B2B (Business-to-business - бізнес до бізнесу), B2C (Business-to-consumer - бізнес для споживача) та соціальній взаємодії [1].

Еволюція ролі даних у світі проявляється у кількості даних, створених та використаних різними типами обчислювальних платформ.

Окрім фізичних величин, характеристики великих даних підкреслюють складність завдання обробки та аналізу цих даних. Набір даних трьох V (volume, velocity, variety — фізичний об'єм, швидкість зростання даних і їх потреба у швидкій обробці, можливість обробки різних типів даних) був розроблений компанією Meta Group у 2001 році з метою вказати на рівну значимість управління даними по всім трьом аспектам [2].

Потім з'явилась інтерпретація чотирьох V (додалась veracity — достовірність), п'яти V (viability — життєздатність і value — цінність), семи V (variability — змінність та visualization — візуалізація). Але компанія IDC, наприклад, інтерпретує саме четверте V як value (цінність), наголошуючи на економічній доцільності обробки великих обсягів даних за відповідних умов [2].

Формальною моделлю великих даних як інформаційної технології є [3]:

$$BD = \langle Vol_{BD}, Ip, A_{BD}, T_{BD} \rangle,$$

де  $Vol_{BD}$  - множина типів обсягів;

$Ip$  - множина типів джерел даних (інформаційних продуктів);

$A_{BD}$  - множина методів аналізу великих даних;

$T_{BD}$  - множина технологій обробки великих даних.

Входячи з визначення великих даних, можна сформулювати основні принципи роботи з такими даними: горизонтальна масштабованість, стійкість до відмов, локальність даних (див. табл.2.1).

Таблиця 2.1. Основні принципи роботи з великими даними

<b>Горизонтальна масштабованість</b>	Основний принцип обробки великих даних: кількість великих даних зростає з кожним днем, тому необхідно збільшити й кількість обчислювальних вузлів, де розподіляються ці дані.
<b>Відмовостійкість</b>	Даний принцип слідує за попереднім. Кластер може мати багато обчислювальних вузлів (у деяких випадках навіть десятки тисяч), та в міру того, як їх кількість зростає, зростає також ймовірність відмови машини. Методи роботи з великими даними повинні враховувати можливість таких ситуацій та передбачати запобіжні заходи.
<b>Локальність даних</b>	Дані розподіляються між багатьма обчислювальними вузлами, тому у випадку якщо вони фізично розташовані на одному сервері, але обробляються на іншому, то витрати на передачу даних можуть бути невиправдано високими. Тому бажано обробляти дані на тій самій машині, де вони зберігаються.

Усі сучасні засоби роботи з великими даними в тій чи іншій формі дотримуються наведених принципів.

## 2.2. Технології та тенденції роботи з Big Data

Спочатку набір підходів та технологій включав у себе інструменти для масової паралельної обробки невизначених структурованих даних, таких як СУБД NoSQL, алгоритми MapReduce та інструменти проекту Hadoop. Далі до технологій великих даних включили й інші рішення та деякі апаратні засоби, які

пропонують подібні характеристики для обробки дуже великих наборів даних (див. табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Технології роботи з Big Data

Назва	Опис
<i>MapReduce</i>	Модель розподілених обчислень у комп'ютерних кластерах, представлена компанією Google. Згідно з цією моделлю, додаток розбивається на кілька ідентичних елементарних завдань, які виконуються на вузлах кластера та природнім чином зводяться до кінцевого результату.
<i>NoSQL</i>	Загальний термін для різних нереляційних баз даних (БД) і сховищ, а не конкретної технології чи продукту. Традиційні реляційні БД досить добре підходять для швидких та однотипних запитів. Складні та гнучко структуровані запити, типові для великих даних, можуть збільшити навантаження, що зробить неефективним використання СУБД.
<i>Апаратні рішення</i>	Комплекс різноманітних апаратних та програмних засобів, призначених для обробки великих даних. Вони поставляються у вигляді готових до встановлення телекомунікаційних шаф, що містять кластери серверів і програмне забезпечення для управління масової паралельної обробки. Сюди також можуть бути включені апаратні рішення для аналітичної обробки в RAM. Зокрема, апаратно-програмний комплекс Hana від компанії SAP і комплекс Exalytics від компанії Oracle показують, що така обробка не є масово паралельною, а обмежена великим обсягом оперативної пам'яті та ємністю одного вузла в декілька терабайт.
<i>Hadoop</i>	Вільно розповсюджений набір утиліт, бібліотек і фреймворків для розробки та запуску розподілених програм, які працюють на кластерах із сотень та тисяч вузлів. Це вважається однією з базових технологій для більшості даних.
<i>Python</i>	Мова програмування, яка широко використовується як інструмент обробки даних. Містить багато бібліотек, які використовуються для маніпулювання даними, машинного навчання та візуалізації даних.
<i>R</i>	Мова програмування для обробки статистичних даних і роботи з графікою. Вона широко використовується для аналізу даних та стала стандартом для статистичних програм.

Ці технології розглядаються більшістю аналітиків, але до цього списку також можна додати технології бізнес-аналітики Business Intelligence та системи керування реляційними базами даних, які підтримуються мову SQL. Однак SQL працює для структурованих наборів даних. Big Data майже завжди має набори даних, що складаються з неструктурованих даних. Неструктуровані дані – це необроблені дані, які не мають попереднього порядку та не мають фіксованої схеми, яка визначає тип даних.

Як структуровані, так і неструктуровані дані є цінними для організацій та промисловості. Але важливо вирішити, як організація прийматиме дані в різних формах та як буде їх формувати, щоб ними можна було керувати та аналізувати.

### 2.3. Методи та техніки аналізу великих даних

McKinsey, міжнародна консалтингова компанія, яка спеціалізується на вирішенні проблем, пов'язаних зі стратегічним управлінням, визначила одинадцять аналітичних методів і технік, що застосовуються до великих даних (табл.2.3.).

Таблиця 2.3. Аналітичні методи та техніки Big Data

Методи та техніки	Опис
<i>Аналіз даних (Data Mining, Intelligent Data Analysis, Deep Data Analysis)</i>	Клас методів для виявлення у даних раніше невідомих, неочевидних та практично корисних знань, які необхідні для прийняття рішень. До них належать: навчання асоціативним правилам, класифікація (розгалуження за категоріями), кластерний аналіз, регресійний аналіз, виявлення та аналіз відхилень.
<i>Краудсорсинг</i>	Класифікація та збагачення даних повноваженнями широкого та невизначеного кола осіб, які виконують цю роботу не вступаючи у трудових відносини.
<i>Змішання та інтеграція даних</i>	Набір технік, таких як: цифрова обробка сигналу та обробка природньої мови, включаючи тональний аналіз. Вони можуть інтегрувати різні дані з різних джерел для подальшого аналізу.
<i>Просторовий аналіз</i>	Клас методів, які використовують топологічну, геометричну і географічну інформацію, отриману з даних

Методи та техніки	Опис
<i>Машинне навчання</i>	Використання моделей, створених на базі статистичного аналізу або машинного навчання для отримання складних прогнозів на основі базових моделей. Сюди включають навчання з учителем та без учителя.
<i>Евристичні алгоритми пошуку</i>	Оптимізація, включаючи штучні нейронні мережі, мережевий аналіз та генетичні алгоритми. Використовуються для вирішення проблем оптимізації та моделювання шляхом випадкового підбору, комбінування та зміни бажаних параметрів за допомогою механізмів, подібних до природного відбору в природі.
<i>Штучні нейронні мережі та розпізнавання образів</i>	Методи віднесення вихідних даних до певного класу шляхом вибору суттєвих ознак, що характеризують ці дані, із загальної кількості несуттєвих даних. Замість терміну "розпізнавання" також використовується термін — "класифікація". Це може стосуватися завдань розпізнати символ або визначити наявність недоліків у технічних деталях.
<i>Прогнозна аналітика</i>	Прогнози майбутнього, які значного покращують процес прийняття рішень. Ця техніка використовує доступні на даний момент дані для прогнозування майбутнього. Техніка включає у себе вивчення поточних та історичних подій. Ці дані зазвичай можна використовувати для планування пропускну здатності мережі. Такий вид мережевого інтелекту відіграє важливу роль в управлінні роботою ІТ-інфраструктури.
<i>Імітаційне моделювання</i>	Метод, який дозволяє побудувати моделі, що описують процеси, які реально відбуваються. Імітаційне моделювання можна розглядати як різновид експериментального тестування.
<i>Статистичний аналіз, аналіз часових рядів, А/В-тестування</i>	Методи маркетингових досліджень. У разі їх використання контрольна група елементів порівнюється з серією тестових груп, у яких змінюється один або більше показників для того, щоб з'ясувати, які зміни можуть покращити цільовий показник.

Методи та техніки	Опис
<i>Візуалізація аналітичних даних</i>	Представлення інформації у вигляді малюнків, діаграм, з використанням інтерактивних можливостей та анімації для отримання результатів і використання як вихідних даних для подальшого аналізу. Це є дуже важливим етапом аналізу великих даних, на якому найважливіші результати аналізу можна представити в найбільш зрозумілій формі.
<i>Змішання та інтеграція даних</i>	Метод для отримання різномірної інформації з кількох джерел для її змішення та інтеграції у процеси, в яких різномірні дані зводяться до єдиного формату для комплексного аналізу. Приведення записів до єдиного формату здійснюється шляхом конвертації документів, розпізнання чи перекладу тексту. Надлишкові дані фільтруються, тобто спочатку збирається непотрібна інформація, а потім видаляється, якщо не може бути використана для аналізу.

Фундаментальним принципом обробки великих даних є горизонтальна масштабованість. Дані розподіляються між обчислювальними вузлами й обробляються без зниження продуктивності. Компанія McKinsey включила у контекст застосування системи реляційного управління та бізнес-аналітики (Business Intelligence).

#### **2.4. Загрози та ризики використання великих даних**

У звіті, опублікованому Cloud Security Alliance, некомерційною організацією з місією просування використання найкращих практик безпеки в хмарних обчисленнях, під назвою «Посібник з безпеки та конфіденційності великих даних» повідомляється, що вразливість інформаційної безпеки зумовлена різномірністю джерел даних, потоковим характером збору даних та необхідністю передавання даних розподіленими хмарними інфраструктурами. Сам обсяг даних також сприяє збільшенню можливих вразливостей. Інакше кажучи, ті самі характеристики, які фактично визначають великі дані, є факторами, що впливають на вразливість даних: великий обсяг, різномірність джерел та форматів, швидкість передавання даних.

У довіднику з технологічних ризиків визначаються такі основні ризики під час використання технологій великих даних:

- недостатня довіра до даних;
- величезні обсяги інформації;
- недоліки в обробці даних;
- вразливість і безпека (кібербезпека).

Одним із джерел великих даних на сьогодні є соціальні мережі та найбільш важливим питанням під час опрацювання даних з них є надійність та точність. Ще одним джерелом великих даних є Інтернет речей. За статистикою вже зараз до інтернету підключено більше 22 мільярдів пристроїв і за прогнозами, ця цифра буде у разі збільшуватися у майбутньому. Технологічні підприємства з усіх галузей зможуть використовувати цю наскрізну цифрову технологію для докорінної зміни методів введення бізнесу, підвищення ефективності, продуктивності, безпеки та прибутку. Однак усі нові технології несуть і нові ризики, такі як: підвищена ймовірність кіберзлому, ризики майнової та товарної відповідальності.

Суттєва залежність від даних створює багато різних ризиків для організацій, розглянемо декілька з них [5]:

**1. Ризик конфіденційності.** Втрата контролю над даними та їх передача конкурентам може завдати серйозної економічної та репутаційної шкоди. Розкриття конфіденційних даних у ЗМІ або в Інтернеті також небажане для бізнесу, навіть якщо вони не становлять явного комерційного інтересу для будь-якого члену ринку. Витоки інформації, що пов'язані з великими даними, можуть мати далекосяжні наслідки: значний репутаційний збиток, юридичні наслідки і навіть можливість краху компанії.

**2. Ризик втрати даних.** Суттєвим ризиком великих даних є їх втрата (часткова або повна). Це може бути викликано різними причинами, наприклад, діями зловмисників або надзвичайними ситуаціями. Єдиний спосіб захистити дані – створювати одноразові резервні копії. Якщо ж оцінка ризику є високою та

бізнес істотно постраждає, рекомендовано робити подвійне чи потрійне резервування даних.

**3. Ризик переповнення сховища.** Коли системи збору та зберігання великих даних неоптимальні, сховище зрештою переповнюється і виникають втрати, тому що немає фізичного простору для розміщення знову отриманих даних. Така втрата даних характеризується втратою більш актуальних даних, які надходять після повного заповнення простору зберігання. Ретельне планування та оцінка обсягу даних, які необхідно отримати, дають змогу сформувати сховище з достатньою ємкістю. Розвиток нових підходів до обробки та зберігання великих обсягів даних реально змінюють вимоги та ідеологію апаратної частини: на перший план виходять стандартизація та універсальність. У проектах, що стосуються Big Data може йтися про кілька десятків серверів.

**4. Ризик зниження ефективності використання великих даних.** Чіткість структури даних, що підлягають збору та обробці, їх керованість та якість спрямовані на те, щоб усунути втрати ефективності роботи при збільшенні обсягів великих даних. Розташування даних у сховищі має контролюватися у керований спосіб. Очевидно, що багато часу та обчислювальних ресурсів доводиться витратити на зберігання з поганою структурою даних, низьким рівнем індексації та класифікації даних, нечіткими типами та мінімальним обсягом метаданих для пошуку інформації. Для усунення ризику зниження ефективності роботи з великими даними необхідно мати чітко сформульовані принципи зберігання даних у сховищі та їх структурування. Однак часто виникають випадки, що дані розрізнені, є дублікати та відсутні класифікатори.

**5. Ризик формування неефективних наборів даних.** Великі масиви даних вирішують цілком конкретні цілі та завдання, які стоять перед бізнесом. Якщо дані збираються і зберігаються без управління, вони можуть стати великими, зручними, але марними за змістом, тобто можуть бути неповними та неадекватно відображати реальні аспекти. Через що аналітики та менеджери не зможуть приймати важливі рішення. Дані, особливо великі, управляються не тільки за формою, але й за змістом, щоб мінімізувати ризик формування набору

інформації, яка не є ефективною для вирішення загальних або індивідуальних завдань. Цей ризик може розглядатися як невідповідність між великими даними та бізнес-моделями.

**6. Ризик помилок у великих даних.** Декілька або навіть одна з примітивних помилок можуть легко зіпсувати довгу та кропітку роботу. Великі дані теж не виняток, а враховуючи величезний обсяг даних, потенціал помилок як у змісті та структурі даних, так і в інструментах, що їх обробляють, є дуже високим. Тому для зменшення ризику помилок Big Data необхідно:

- проводити регулярні аудити даних (автоматичні та вибіркові);
- контролювати ключові параметри даних;
- вести журнал виявлених помилок та їх усунення;
- розробити інструменти та алгоритми для усунення помилок та некоректних станів даних;
- оцінити ефективність розроблених інструментів;
- проводити незалежну оцінку та експертизу;
- застосовувати спеціальні методи для тестування даних та розроблених інструментів;
- використовувати інструменти поетапно, контролюючи всі дані або на основі вибірки.

**7. Ризик економічної недоцільності.** Обробка даних може не дати відповідей на проблеми бізнесу. Реформування моделі потоку даних та реструктуризація даних можуть якось виправити ситуацію, в майбутньому, однак кошти на бізнес вже витрачено, а результат у цей момент відсутній. Позбутися цього ризику неможливо, але можна звести його до мінімуму, виконавши:

- правильну постановку цілей та завдань проекту;
- стратегічне планування проекту та його оточення;
- стратегію інтеграції великих даних до бізнес-моделі;
- формування професійної команди проекту;
- ефективне управління проектом;
- контроль за ходом проекту.

**8. Ризик шахрайства.** Даний тип ризику особливо високий під час купівлі великих даних оптом і вроздріб або під час підключення платних послуг. Перевірити достовірності зовнішньої інформації та правильність алгоритмів її обробки дуже складно. Для цього треба бути висококваліфікованим та досвідченим фахівцем, адже потрібно проводити повномасштабну перевірку терабайтів цифрових даних. Натомість у шахраїв є багато можливостей для формування фальсифікованих даних. Вони можуть бути спеціально згенеровані або імітовані, приховані за гарною оболонкою надчутливих алгоритмів та надвисокопродуктивних записуючих пристроїв.

Вразливість та безпека даних - важливе питання для всіх організацій, незалежно від промислової галузі. Такі ризики, як несанкціоноване стеження, шахрайство, крадіжки та хакерство є вразливими місцями не тільки для компаній, які інтенсивно використовують дані, а й для всіх організацій, які зберігають або збирають дані приватних осіб. Звичайно, ступінь ризику зростає в процесах діяльності, пов'язаних з великою кількістю даних, наприклад, коли використовуються дані про місце знаходження клієнта.

Для компаній безпека даних поділяється на три основні категорії ризиків: юридичні, операційні чи репутаційні.

Правові ризики виникають при недотриманні нормативних вимог, а також при виникненні договірної або цивільної відповідальності в разі інциденту. Операційний ризик виникає, коли діяльність компанії може бути порушена, а репутаційний - внаслідок значного зростання обізнаності громадськості та уваги питань до безпеки даних.

Найважливішим елементом захисту даних є кібербезпека.

## **2.5. Великі дані у різних галузях промисловості**

На даний момент дані стали таким самим важливим фактором виробництва, як виробничі активи та трудові ресурси. Використання великих даних може дати компаніями відчутну конкурентну перевагу. Технології Big Data можуть допомогти вирішити такі задачі:

- прогнозування ринкової ситуації;

- оптимізація маркетингу та продажів;
- удосконалення продукту;
- затвердження управлінських рішень;
- підвищення продуктивності праці;
- ефективна логістика;
- моніторинг стану основних фондів.

На виробничих підприємствах великі дані генеруються завдяки впровадженню технології промислового Інтернету речей - ІоТ ( Industrial Internet of Things). У ході цього процесу ключові вузли, деталі машин та станків оснащуються спеціальними датчиками, виконавчими механізмами, контролерами та, можливо, недорогими процесорами, які здатні проводити нечіткі обчислення. У процесі виробництва дані постійно збираються і, можливо, попередньо обробляються, наприклад, фільтруються. Платформа аналітики обробляє результати у найбільш зручному для сприйняття форматі та зберігає їх для майбутнього використання. На основі аналізу отриманих даних робляться висновки про стан обладнання, ефективність внесених змін до техпроцесів.

Завдяки оперативному моніторингу інформації співробітники компанії можуть:

- скоротити час простою;
- знизити експлуатаційні витрати на обладнання;
- підвищити продуктивність устаткування;
- запобігти нещасним випадкам.

Останній пункт особливо важливий. Наприклад, оператори, які працюють у нафтопереробній галузі, отримують у середньому близько 1500 термінових повідомлень на день, тобто не менше одного повідомлення на хвилину. Така активність підвищує рівень стомлюваності оператора, який має завжди миттєво приймати рішення у тому, як платформа відреагує на той чи інший сигнал. Однак аналітичні платформи можуть відфільтровувати вторинну інформацію, даючи операторам можливість зосередитися насамперед на критичних ситуаціях. Таким чином це дозволяє більш ефективно виявляти аварії або запобігати нещасним

випадкам. Результатом такого є більш високий рівень надійності виробництва, промислової безпеки, готовності технічних засобів та відповідності нормативним вимогам.

А також за результатами аналізу великих даних можна розрахувати терміни окупності обладнання, перспективу зміни технологічної системи, скорочення обслуговуючого персоналу.

## **2.6. Застосування великих даних у логістиці**

B2B-компаніям необхідна низька вартість, прозорість та швидка доставка. Клієнти продовжують переходити на цифрові технології та вимагають більшої швидкості та оперативності. У той же час онлайн-продажі та високотехнологічні датчики дають колосальні обсяги даних. Саме тому використання великих даних у логістиці у наші дні стає необхідним, адже цифрові технології дають змогу компаніям накопичувати великі обсяги інформації, яка має бути використана та доступна для прийняття управлінських рішень.

Робота з великими даними у логістиці – це можливість для підприємства взяти під контроль свою операційну діяльність. Дані можуть показати ефективність ланцюжка поставок, завантаженість складів, поточні та потенційні проблеми.

Великі дані охоплюють відразу кілька областей транспортного бізнесу, зокрема:

- Маршрутизація, тобто оптимізація перевезень у режимі реального часу на основі дорожніх умов і доступного часу доставки;
- Управління ризиками з можливістю прогнозування стабільності систем та процесів;
- Стратегічне планування майбутніх логістичних мереж;
- Краудсорсинг – використання супутніх ресурсів для надання послуг;
- Маркетинг для розробки нових послуг і залучення клієнтів;
- Прогнозування попиту та прогнозування розподілу продукції;
- Оперативне планування з оптимізацією ресурсів та персоналу.

### 2.6.1. Як логістика використовує великі дані

Величезний потік товарів у всьому світі створює величезні масиви даних. Відстежуються відправлення, пункт призначення, вага, вміст, розмір та місцезнаходження мільйонів товарів. Крім того, транспортні компанії отримують дані про дорожній трафік, погоду, діагностику транспортних засобів, схеми водіння, місцезнаходження та багато іншого. Це все закладає основу для застосування великих даних у логістиці.

Логістичні компанії навчилися збирати додаткову інформацію про своїх клієнтів за допомогою внутрішнього аналізу. Насамперед, логістичні компанії зацікавлені в інформації:

- про популярність вантажних напрямків;
- про частоту транспортних заявок;
- про приблизну середню вартість чеку;
- про умови та терміни виконання замовлення;
- про додаткові витрати під час виконання доставці тощо.

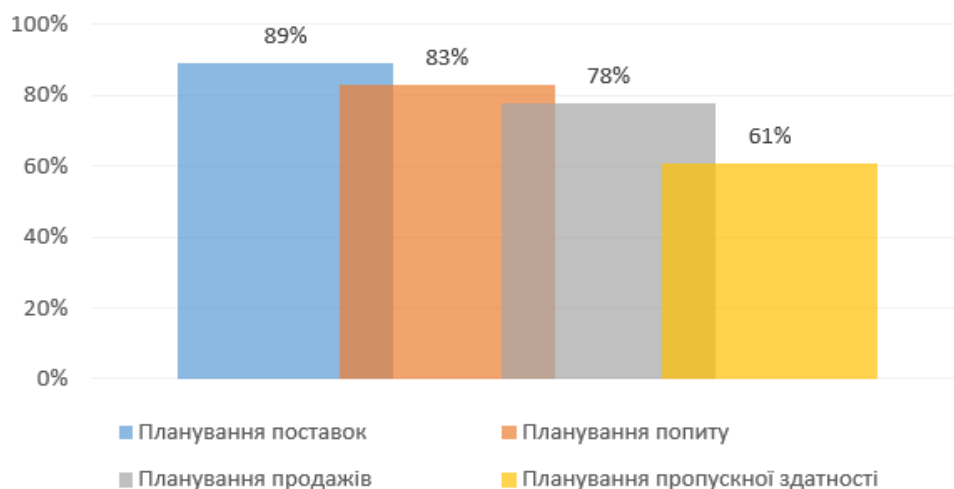
Усі ці дані збираються, наприклад, за допомогою системи управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM). ІТ-рішення для управління логістикою можна розділити на категорії:

- дані, отримані в процесі обробки транспортних заявок;
- дані, що відображаються під час планування завантаження/вивантаження;
- додаткові параметри та статуси, які потрібно відслідковувати відправнику товару [5].

У транспортному секторі пунктуальність та прозорість особливо важливі моменти. Крім того, клієнти чинять тиск на постачальників, щоб вони пропонували нижчі ціни та більш короткі терміни виконання замовлень. Саме тому важливим є впровадження технологій великих даних у логістику, щоб прогнозувати та запобігати вузьким місцям у ланцюжку поставок.

Велика кількість транспортних компаній вже ухвалили підхід до прийняття рішень на основі даних. Згідно з дослідженням сторонньої логістики 2021 року,

більшість вантажовідправників використовують деякі технології для планування поставок, попиту, продажів і операцій і пропускної здатності (рис.2.2).



*Рис.2.2. Графічне зображення кількості вантажовідправників, що використовували технології Big Data для планування у 2021 році.*

Потенціал великих даних у логістичній сфері досі використовується недостатньо, але його ще слід розкрити у майбутньому.

Ці технології допоможуть, по-перше максимізувати використання ресурсів, підвищити прозорість та ефективність роботи. Наприклад, автоматизовані системи керування транспортом використовують інтелектуальне програмне забезпечення (ПЗ) для моніторингу автопарків, планування відвантажень та автоматизації рутинних завдань. По-друге, це нововведення може допомогти покращити взаємодію з клієнтами та підвищити їх лояльність. І звісно, впровадження ефективної бізнес-моделі, що базується на даних, може призвести до збільшення доходів.

Виконавчий ланцюжок та ланцюг поставок загалом сильно залежить від даних, але в той же час логістика дуже відстає від інших галузей з погляду технологій.

### **2.6.2. Вплив великих даних на логістику**

Впровадження технології Big Data у бізнес-процеси може виявитися дорогим, трудомістким та складним процесом, однак використання великих даних

у логістиці має суттєві переваги, серед них: забезпечення більшої точності даних, отримання більш точних прогнозів, підвищення прозорості та зниження витрат.

Системи аналітики великих даних з пристроями GPS дозволяють логістичним компаніям відстежувати та контролювати рух товарів у режимі реального часу. Ця інформація поєднується з даними про дорожній рух, даними про транспортні засоби та даними про дорожню мережу. Що дає можливість менеджерам з логістики легко планувати, наприклад, поставки, враховуючи прогнози щодо погодних умов або аварій.

В результаті можна отримати не тільки збільшення ефективності логістичних операцій, а ще й більше оновлень у режимі реального часу для клієнтів та партнерів. Вони зможуть відстежувати статус доставки, отримувати автоматичні сповіщення про затримки.

Безперечно існує багато способів використання великих даних у логістиці, які можуть допомогти знизити компанії витрати. Основними такими варіантами економії витрат є:

- **Ефективне складування.** Великі дані надають керівникам складів детальну інформацію про процес завантаження, транспортування та розвантаження товарів. Крім того, вони розуміють мінливу поведінку клієнтів та очікування від керівників ланцюга постачання й виробників. Ця інформація дозволяє логістам покращувати маршрути та розклад доставки. Таким чином, підвищується безпека та знижуються витрати бензину.

- **Оптимізація маршруту.** Технологія Big Data може допомогти знайти найкращі маршрути доставки. Удосконалене програмне забезпечення для логістики допоможе вибрати найкращий план дій, аналізуючи дані бортових датчиків, прогнозів погоди, а також актуальної інформації про дорожній рух. Таким чином підприємство зможе заощадити багато грошей, переважно за рахунок зниження витрат палива..

- **Прогнозування профілактичного обслуговування та оптимізація експлуатації транспорту.** Системи розширеної аналітики можуть аналізувати звички водіння, такі як прискорення, гальмування та час водіння. І таким чином

деякі неефективні практики можна буде помітити та відкоригувати. А зібрані дані про актуальний стан транспортних засобів дозволить компанії заздалегідь проводити технічні обслуговування. В результаті знизяться такі витрати палива та скоротиться кількість затримок через поломку автомобіля.

- **Безперервна доставка на останню милю.** В логістиці термін «остання миля» застосовується для опису заключного етапу ланцюга поставок, його суть полягає у доставці товару зі складу чи розподільчого центру до кінцевого отримувача. Доставка останньої милі вважається найефективнішою ланкою всього ланцюга поставок і ця частина займає значну частину від загальної вартості доставки. Великі дані в галузі логістики можуть допомогти аналізувати інформацію про всі етапи процесу доставки, включаючи останню милю. У результаті чого логістична компанія зможе виявити певні закономірності та оптимізувати свої стратегії доставки.

Отже, великі дані можуть виявити моделі поведінки водіїв та працівників служби доставки, які знають свої маршрути краще, ніж будь-який інший алгоритм або джерело даних, знають, де їм краще припаркуватися, як скоротити шлях та яких заторів уникнути. Збір даних є надзвичайно важливим для логістичної компанії, уся інформація може допомогти визначитися з напрямками та способами оптимізації. Отримання цих знань без переривання робочого процесу працівників компанії може значно покращити планування маршруту та дати більш ефективні поради щодо виконання замовлень на доставку.

Але варто звернути увагу, що для того, щоб використання технологій Big Data принесло гарні результати підприємству, необхідно використовувати актуальне та відповідне до задач компанії програмне забезпечення.

### **2.6.3. Дослідження та вибір програмного забезпечення для управління логістикою**

Компанія, що спеціалізується на транспортних перевезеннях, отримує дані з різних джерел: починаючи від GPS-трекерів та закінчуючи статистикою відгуків на рекламу. Однак величезні масиви неструктурованих даних можуть заважати

робітникам для ухваленню рішень. Компанія потребує сучасної інформаційної технології, яка буде здатна структурувати інформацію та перетворити її на дієві ідеї.

По справжньому потужний програмний інструмент має охоплювати всі аспекти транспортних операцій, включаючи в себе: відстеження запасів, складання схеми ланцюжка поставок, оптимізації маршрутів та поліпшення управління складом, повинен впоратися з усіма аспектами транспортних операцій. До особливостей якісного програмного продукту для забезпечення управління логістикою належать:

- відстеження логістичних перевезень у режимі реального часу, що забезпечить підвищення точності та обмін інформацією;
- багатоклієнтна архітектура для швидкого та простого розгортання;
- функціонал керування рахунками для застосування та обробки партнерських політик та своєчасного розгляду претензій;
- комплексна система звітності з доступом до всіх необхідних записів.

Ідеальним інструментом можна вважати систему, яка містить у собі всі функції, що дають змогу зробити логістику та управління нею розумним та більш якісним. Для забезпечення масштабованості та можливості настроювання краще обирати хмарне програмне забезпечення з можливістю інтегрування з іншими інструментами та рішеннями.

Оскільки, кожна логістична компанія може мати свій унікальний набір важливих для них метрик, може накопичувати дані з іншого набору датчиків на своїх автомобілях, то практично неможливо знайти готове програмне забезпечення Big Data для логістики, яке підходить для всіх. В таких випадках необхідно згідно вимог підприємства розроблювати програмне забезпечення. Проте у еру технологій вже існує дуже багато різних систем, які можуть мати потрібний функціонал, тому підприємство може не переплачувати на розроблення власної системи, а скористатися тим, що вже є в доступі, обравши найбільш підходящий функціонал.

Рішення про те, чи використовувати автоматизовані системи управління логістикою, які дозволять не лише оптимізувати роботу, упорядкувати комунікацію, контролювати та скорочувати витрати, а й економити найголовніший ресурс сучасності – час залишається за компаніями. Але саме такі системи, на додаток до переваг у щоденній роботі, дозволяють логістам планувати та приймати рішення на основі достовірного аналізу інформації.

#### **2.6.4. Огляд сервісів Big Data аналітики**

Існує ряд логістичних задач, які можна вирішити за допомогою технологій Big Data. В Інтернеті існує багато сервісів з обробки даних, які мають цілу низку переваг. По-перше, при використанні існуючої системи компанії немає необхідності утримувати висококваліфікований персонал та закуповувати дороге обладнання. Готові системи містять загальноживані компоненти, тому не потрібно чекати, поки працівники будуть готові до використання, наприклад, технології машинного навчання.

Однак при використанні сервісі аналізу даних існують певні обмеження. Готові рішення можуть не мати того функціоналу, який потрібен компанії. Вдосконалення сервісу займе деякий час на розробку та встановлення додаткових модулів. При використанні таких систем існують ризики того, що експертний рівень спеціалізованого персоналу у сфері великих даних не буде підвищуватися. І у майбутньому це може мати важливе значення, якщо компанія планує розвиватися у цьому напрямку.

Основні функції, які пропонуються інструменти бізнес-аналітики:

- настроюванні дашборди (показники всередині дашбордів, які можуть бути відфільтрованими за ключовими показниками ефективності (KPI);
- вбудовані аналітичні функції;
- можливості спільної роботи (функції, які дозволяють користувачам обмінюватися інформацією та результатами аналізу, зміст аналізу та візуалізації можуть бути обговорені за допомогою створення чатів та анотацій);
- віддалений доступ через мобільні пристрої (асинхронний груповий обмін даними з розширеним часовим та географічним охопленням);

- самостійна підготовка даних до аналізу (доступ до різних джерел даних, їх комбінування, перетворення даних за допомогою арифметичних і логічних операторів та функцій, автономне зберігання);
- розширена аналітика (інтелектуальне моделювання, інтелектуальний аналіз даних, налаштування робочих процесів, функції машинного навчання, обробка природної мови, платформа для створення користувацьких моделей) тощо [6].

Розглянемо детальніше найбільш поширені програмні сервіси бізнес-аналізу для вдосконалення діяльності сучасних підприємств.

1. **Microsoft Power BI** – комплексне програмне забезпечення для бізнес-аналітики, що поєднує в собі декілька програмних продуктів. Сервіс надає програмні продукти, які дозволяють інтегрувати та аналізувати дані, управляти ними та складати звітності.

Основний продукт - *Power BI Desktop*. Це локальна версія для одного користувача, яка містить три інтегровані компоненти з власними інтерфейсами:

- Power Query (редактор запитів) - виконує завантаження та очищення даних;
- PowerPivot (набори та моделі даних) - інтерфейс для роботи з табличними даними в оперативній пам'яті, де відбувається виконання запитів до даних, агрегування, розрахунки і т.д.;
- Power View - підсистема візуалізації та створення звітності .

До інших програм цього комплексу входять:

- *Power BI Services* - SaaS програма, яка працює через Інтернет;
- *Power BI Embedded* - версія інструменту Power BI в Azure (PaaS), яка призначена для розробників програмного забезпечення, які інтегрують бізнес-аналізи у свої програмні продукти;
- *Power BI Mobile* - мобільна версія додатку для різних платформ (Android та iOS);
- *Power BI Report Server* - локальний сервер звітів, інтегрований з веб-порталом.

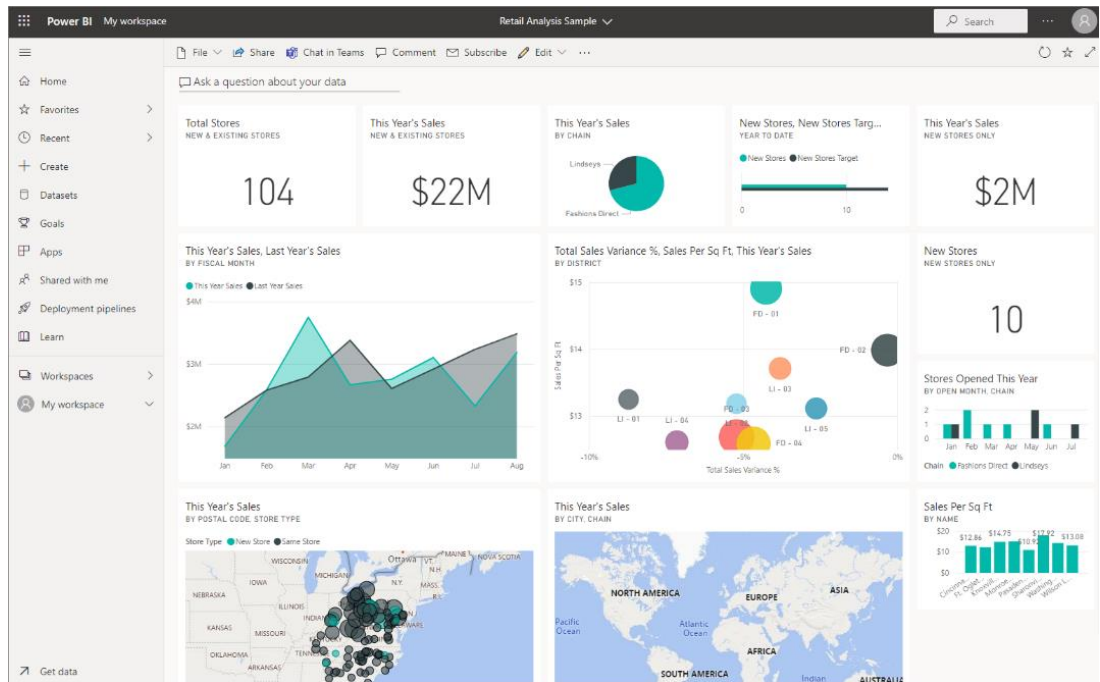


Рис.2.3. Інтерфейс інструменту Power BI Desktop

Найкращі функції сервісу є підготовка даних, аналіз, створення звітності, візуалізація даних, а також можливість самообслуговування.

Таким чином, Microsoft Power BI включає в себе набір програмних продуктів, необхідних для всього – від візуалізації даних до розширеного аналізу, включаючи великі дані.

2. **RapidMiner** - призначений для інтелектуального аналізу даних та їх підготовки, машинного та глибокого навчання, прогнозування аналітики, а також надає широкий спектр можливостей підготовки даних. Розгорнуто автоматичне машинне навчання, яке дозволяє підвищити продуктивність аналізу даних.

Сервіс має в наборі такі програмні продукти:

- **RapidMiner Studio** — це візуальний конструктор робочих процесів, який підвищує продуктивність дослідницьких даних від швидкого створення прототипів ідей до розробки критично важливих прогнозних моделей.
- **RapidMiner Auto Model** — це розширення до RapidMiner Studio, яке прискорює процес створення та валідації моделей. Дозволяє побудувати процес, який можна модифікувати та запустити у виробництво самостійно, без чорного ящика. Розглядає три великі класи проблем: прогнозування, кластеризація та викиди.

- *RapidMiner Radoop* - усуває складність підготовки даних і машинного навчання на Hadoop та Spark.
- *RapidMiner Turbo Prep* - розроблено для полегшення підготовки даних. Він надає інтерфейс користувача, який зберігає дані, дозволяє вносити зміни крок за кроком та миттєво бачити результати. Має широкий набір допоміжних функцій для підготовки ваших даних до побудови моделі чи презентації. Turbo Prep не допоможе робити прогнози, але допоможе зібрати всі частини даних воедино, видалити непотрібні дані та перетворити дані, що залишилися, у послідовний й корисний формат і представити результати, як тільки користувач краще зрозуміє данні.
- *RapidMiner Server* — це оптимізований для продуктивності сервер додатків, який дозволяє планувати та виконувати аналітичні процеси та швидко повертати результати. Він легко інтегрується з іншими корпоративними джерелами даних, дозволяючи процесам постійно відображати зміни в зовнішніх джерелах даних. Спільні репозиторії та контроль версій дозволяють локально або віддалено співпрацювати, створювати інтерактивні додатки та візуалізувати результати у вигляді графіків та карт HTML5.

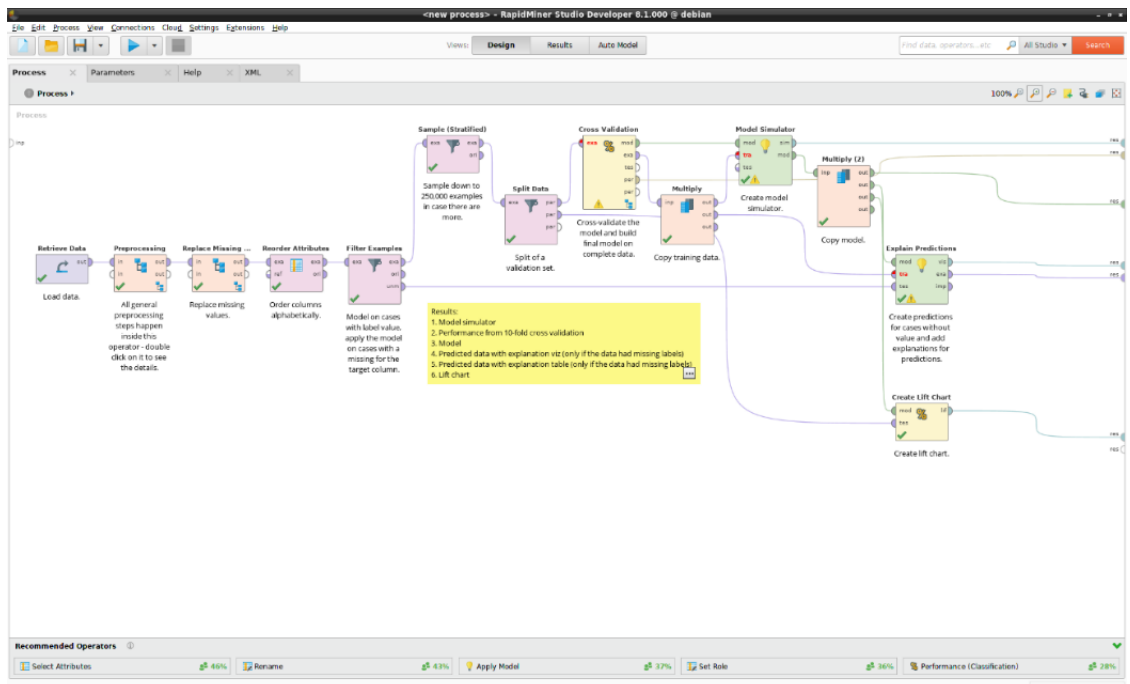


Рис.2.4. Інтерфейс інструменту RapidMiner Studio

Отже, комплексний інструмент RapidMiner має потужний графічний інтерфейс, що простий у застосуванні, не потребує кодування та має можливість використання машинного навчання.

3. **KNIME** - інтегрує різні компоненти для аналізу даних та машинного навчання з використанням концепції модульної обробки конвеєра даних. Графічний інтерфейс користувача та використання в системі JDBC (Java DataBase Connectivity - з'єднання з базами даних на Java) дозволяють збирати вузли, що об'єднують різні джерела даних, включаючи попередню обробку, для моделювання, аналізу даних та візуалізації без необхідності програмування.

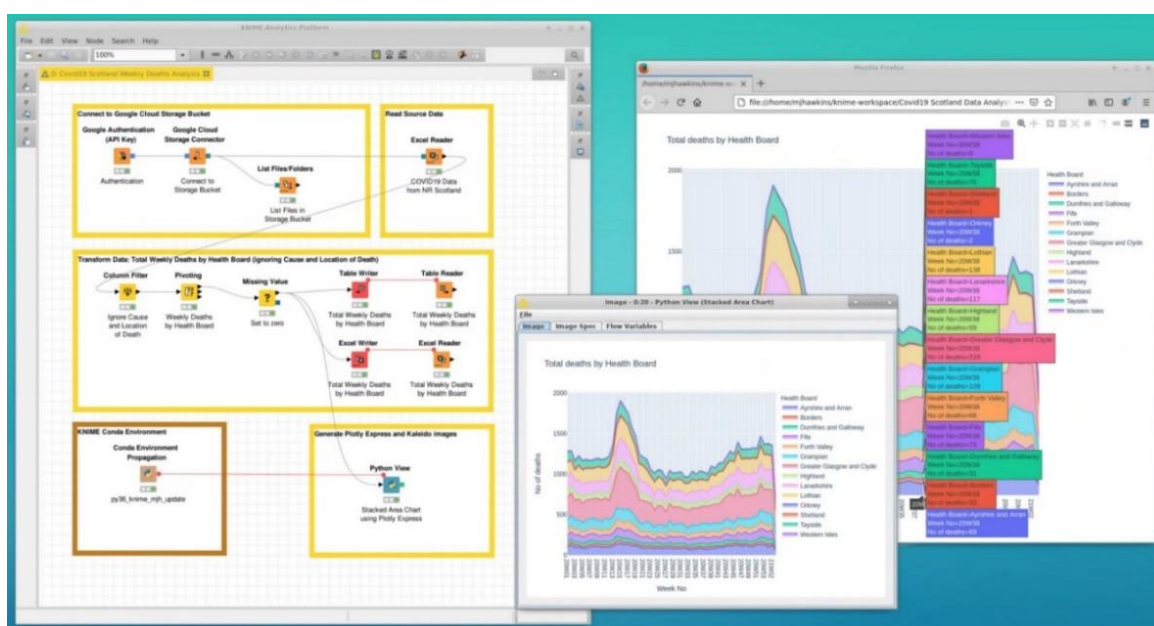


Рис.2.5. Інтерфейс інструменту KNIME

*KNIME Analytics Platform* – безкоштовне програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, а *KNIME Server* - комерційне рішення для виробництва науки про дані. KNIME пропонує широкий спектр можливостей та функцій безкоштовно, працює з Microsoft Azure та Amazon Web Services (AWS - комерційна публічна хмара), простий у вивченні та має відкритий код.

4. **Looker** - хмарна платформа для візуалізації, управління та аналізу даних у бізнес-аналітиці. Забезпечує простий та детальний перегляд даних у вигляді графіків та таблиць, підтримку створення міні-додатків, можливість підключення до декількох баз даних, уникнення блокування БД, підтримку мультихмарних середовищ даних і т.д.

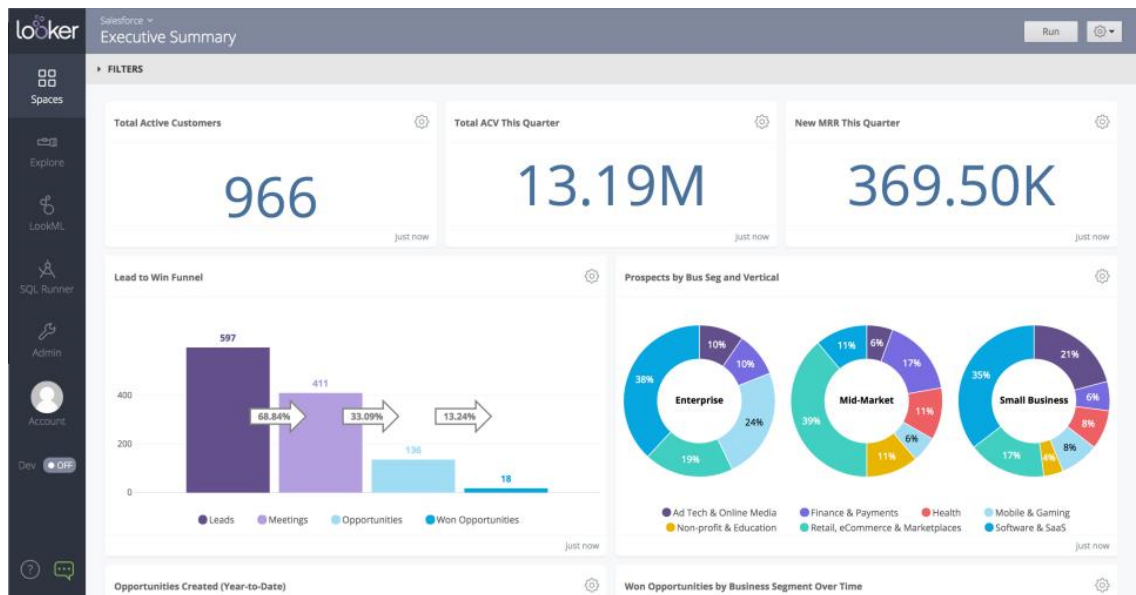


Рис.2.6. Інтерфейс інструменту Looker

Це програмне забезпечення для бізнес-аналітики та платформа аналітики Big Data, яка допомагає досліджувати, аналізувати та обмінюватися бізнес-аналітикою в режимі реального часу. Наразі працює як частина Google Cloud Platform (GCP). Підтримує хостинг у публічних хмарах, таких як AWS і GCP, а також у мультимарних та гібридних середовищах.

Отже, Looker пропонує простий у використанні веб-інтерфейс та аналітику в режимі реальному часу, підтримку мультимарних середовищ даних, виконання операцій з великими даними.

5. **Talend** - надає рішення для інтеграції даних, якості даних, управління даними, підготовки великих даних. Доступні хмарні та локальні рішення: підтримує публічні, приватні, гібридні та множинні хмарні середовища. Працює з AWS, Google Cloud, Azure і Snowflake. Містить багато плагінів та легко інтегрується з екосистемою Big Data.

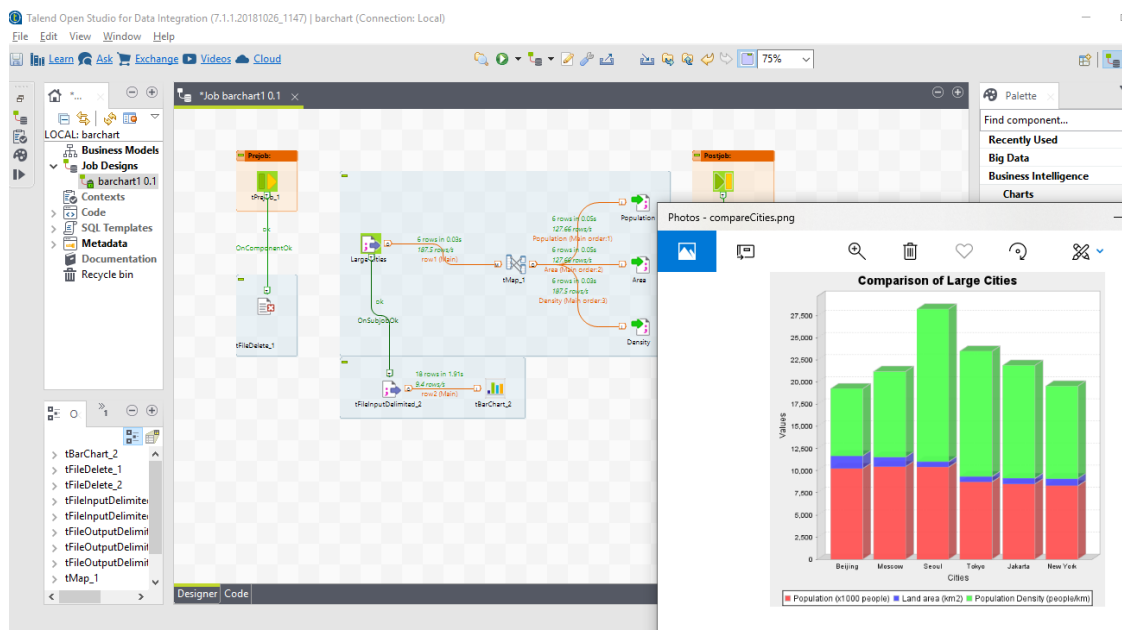


Рис.2.7. Інтерфейс інструменту Talend

Наразі Talend є популярним інструментом, який надає великий список функцій безкоштовно, Open Studio для Big Data є також безкоштовним та з відкритим кодом. Сервіс простий у використанні, налаштовується під власні проекти та є потужним інструментом інтеграції ETL (аббревіатура Extract, Transform, Load – інструмент для зберігання даних).

Порівняльна характеристика інструментів для обробки та аналізу великих даних наведена у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Порівняльна характеристика сервісів обробки Big Data

Інструмент аналізу даних	Платформа	Характеристика та особливості	Вартість
Microsoft Power BI	Windows, MacOS, Linux, iOS, Android	Підтримка Power Query, DAX, SQL, R і Python; управління даними та їх аналіз з використанням штучного інтелекту; інтеграція зі сховищами даних та озерами даних; передача даних у режимі реального часу з використанням Power BI REST, Azure Stream Analytics; інтеграція з машинним навчанням Azure.	Power BI Mobile, Desktop та Services – безкоштовно; Power BI Report Server та Embedded – від 10\$ за користувача в місяць.

Інструмент аналізу даних	Платформа	Характеристика та особливості	Вартість
<i>RapidMiner</i>	Крос-платформа	Візуальний конструктор робочих процесів; використання великих даних для навчання в Hadoop; вбудовані засоби контролю безпеки; централізоване управління робочими процесами; розумна оптимізація процесів за допомогою групування запитів і повторного використання контейнерів Spark; немає потреби писати код.	10.000 рядків даних – безкоштовно; а також три тарифи: 2.500\$/5.000\$/10.000\$ за користувача в рік.
<i>KNIME</i>	Windows, MacOS, Linux, Cloud	Графічний інтерфейс для створення візуальних робочих процесів, без необхідності кодування; можливість комбінування інструментів з різних областей, таких як R, Python та машинне навчання; обробка декількох потоків даних та візуалізація їх; інтеграція з Big Data, машинним навчанням, штучним інтелектом і сценаріями; можливість імпортувати та експортувати дані, отримувати доступ до них з платформ Big Data; можливість розширення функціоналу платформи.	KNIME Analytics – безкоштовно; Сервер KNIME – від 8.500\$.
<i>Looker</i>	Cloud: AWS і GCP	Забезпечення надійного захисту даних, налаштування прав доступу та контроль доступу до даних; дані поступають до середовища безпосередньо із джерела; деталізація на рівні рядків для більш детальної інформації; велика бібліотека	Наявна безкоштовна демо-версія.

Інструмент аналізу даних	Платформа	Характеристика та особливості	Вартість
		візуалізацій; функції створення будь-якої візуалізації за допомогою JavaScript; настроюванні звіти для Google Ads та Facebook Ads.	
<i>Talend</i>	Cloud, Windows, MacOS	Надає можливість прискорити створення реляційних БД, хмарних додатків тощо; аналітика у режимі реального часу, IoT; хмарні сервіси API для побудови, тестування та розгортання; для інтеграції даних забезпечує функції зіставлення, сортування, злиття, розширення та об'єднання даних; немає потреби в написанні сценаріїв для управління файлами; можливість інтеграції з безліччю різних БД, SaaS, додатками та технологіями.	Локальні рішення – безкоштовно; хмарна платформа – від 1.170\$/користувач/ місяць.

Провівши порівняльний аналіз існуючих та популярних програмних засобів для аналізу даних, встановлено що:

- *Microsoft Power BI* – це комплексний інструмент для інтеграції, аналізу, управління даними та звітності з вбудованим функціоналом для хмарних та локальних джерел даних;
- *RapidMiner* - програмне забезпечення для аналізу даних та машинного навчання, яке просте у застосуванні та надає потужний графічний інтерфейс;
- *KNIME* - безкоштовна аналітична платформа з відкритим вихідним кодом, яку легко освоїти;
- *Looker* – зручний сервіс для візуалізації точних діаграм та таблиць;

- *Talend* - потужний інструмент інтеграції ETL, простий у використанні, програмування на R-мові надає багато корисних функцій для науки про дані.

Сервіси аналізу даних дають можливість суттєво покращити діяльність компанії, але лише за умови врахування усіх особливостей бізнес-процесів компанії при виборі, впровадженні та підтримці інструменту.

### **2.6.5. Обґрунтування вибору програмного забезпечення для управління логістикою підприємства**

Вибір для компанії інструменту бізнес-аналітики вимагає врахувати такі ключові фактори, як: візуальні можливості, гнучкість рішення, інтеграція, кастомізація, мобільність, вимоги до навчання, вартість, IT-підтримка, хмарне або локальне розгортання бізнес-аналітики. Звісно, при виборі сервісу аналітики також ще потрібно визначити функції та задачі, реалізація яких є найбільш важливими для компанії. Це забезпечить збалансований вибір, який відповідатиме поточним потребам та водночас буде спрямований на майбутній розвиток.

На даний момент одним із широко вживаних інструментів аналізу даних є продукт - Microsoft Power BI. Це масштабована платформа для незалежної та корпоративної бізнес-аналітики. Система допомагає з'єднувати та візуалізувати будь-які дані, легко проваджувати візуальні елементи в повсякденні додатки. {

До сервісу легко підключитися, моделювати та візуалізувати дані, а також створювати звіти, що адаптовані до ваших ключових показників ефективності (KPI). Можна ставити запитання розмовною мовою та отримувати швидку відповіді за допомогою штучного інтелекту.

Інструменти Power BI дають можливість підключення всіх масштабованих джерел даних без шкоди для точності, узгодженості та безпеки даних для полегшення аналізу, обміну та підвищення ефективності в організації. Наявні функції удосконалення захисту даних у звітах, інформаційних панелях та наборах даних працюють навіть при наданні доступу зовнішнім користувачам або експорту в інші формати, наприклад, Excel, PowerPoint та PDF.

Використання цього сервісу дає користувачу отримати повну картину для прийняття рішень на основі даних завдяки бібліотеці, що постійно поповнюється, понад 500 безкоштовних з'єднувачів. Можна безпосередньо підключатися до сотні локальних та хмарних джерел даних, включаючи Dynamics 365, бази даних SQL Azure, Salesforce, Excel та SharePoint.

Можливості спільного використання одних і тих самих же даних, спільна робота над звітами та обмін корисними відомостями в популярних додатках Microsoft Office, таких як Microsoft Teams і Excel, дозволяє всім користувачам в організації швидше приймати стратегічні та дієві рішення на основі даних. Використання Power BI у хмарі для простого обміну звітами та спільної роботи можна у поєднанні версій Professional та Premium. А щоб створювати та зберігати інтерактивні звіти у Power BI Desktop, користувачу дозволяється безкоштовно отримати всі необхідні інструменти для цього. І незважаючи на місцезнаходження можна переглядати та спільно редагувати звіти та візуалізації завдяки безкоштовного мобільного додатку - Power BI Mobile.

Інструмент Microsoft Power BI є гарним варіантом для інтеграції зі сховищем даних та аналізу даних. Програмне забезпечення надає багато різних можливостей візуалізації великих даних, що допомагають оперативно робити практичні висновки зі своїх даних, приймати більш обґрунтовані бізнес-рішення, легко створювати докладні візуальні звіти, що в результаті добре впливає на прийняття складних рішень й ведення бізнесу.

## **Висновки до розділу 2**

У другому розділі розглянуто концепцію Big Data, тенденції та ризики роботи з нею. Проаналізовано методи та техніки аналізу великих даних.

Досліджено актуальність застосування технології Big Data в різних галузях промисловості, зокрема в сфері логістики.

Визначено, що використання технології Big Data може позитивним чином вплинути на діяльність підприємства, оскільки забезпечує більшу точність даних, отримання точніших прогнозів, підвищення прозорості бізнесу та зниження витрат.

Також у даному розділі було оглянуто існуючі програмне забезпечення для управління логістикою та обґрунтовано вибір програмного продукту Power BI для реалізації технології Big Data.

## РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ МЕТОДІВ BIG DATA ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАДАЧ ПІДПРИЄМСТВА

Як вже було зазначено вище, для обробки великих даних використовуються різні методи та технології. Розглянемо детальніше декілька з них, їх характеристику та вплив на розв'язання задач логістичних підприємств.

### 3.1. Технології Data Mining

Data Mining – це метод аналізу даних для пошуку прихованих закономірностей (патернів або шаблонів інформації). Дані видобуваються за допомогою таких методів, як: моделювання, прогнозування, класифікація, нейронні мережі, дерева рішень та генетичні алгоритми [7].

Призначення технології можна охарактеризувати як «методи пошуку неочевидних, об'єктивних та практично корисних закономірностей у великих обсягах даних».

Характеристику методів технології Data Mining можна переглянути у таблиці 3.1. [7]:

*Таблиця 3.1. Характеристик методів Data Mining*

Назва	Характеристика	Методи
Класифікація (Classification)	Найпростіша та найпоширеніша задача Data Mining.	<ul style="list-style-type: none"><li>- байєсівська класифікація;</li><li>- логістична регресія;</li><li>- дискримінантний аналіз.</li><li>- дерево рішень;</li><li>- штучні нейронні мережі;</li><li>- алгоритм покриття;</li><li>- метод опорних векторів;</li><li>- метод k - найближчих сусідів;</li><li>- CBR-метод.</li></ul>
Кластеризація (Clustering)	Задача кластеризації є логічним продовженням ідеї класифікації. Особливістю є те, що класи об'єктів не визначені на початку розв'язання. Кластеризація призначена для поділу множини	<ul style="list-style-type: none"><li>- розбиття об'єктів на кластерів;</li><li>- ітеративний перерозподіл об'єктів для покращення кластеризації;</li><li>- агломерація (кожен об'єкт</li></ul>

Назва	Характеристика	Методи
	об'єктів на однорідні групи (кластери/класи). Кластеризація є описовим процесом і не дає змоги зробити статистичні висновки, але дозволяє провести дослідницький аналіз та вивчити структуру даних.	спочатку є кластером, вони з'єднуються для формування більших кластерів); - методи, на основі концентрації об'єктів: - ґрид-методи: - модельні методи.
Прогнозування (Forecasting)	Задача, що вирішується на основні характеристик наявних даних, в результаті чого отримується оцінка надходження і майбутнього значення числового показника, що розглядається.	- нейронні мережі; - математична статистика.
Асоціація (Associations)	В процесі пошуку правил асоціації виявляються закономірності між пов'язаними подіями в наборі даних.	Найбільш відомим алгоритмом є алгоритм Apriori, який знаходить та застосовує асоціативні правила БД, що містить велику кількість транзакцій.
Послідовність (Sequence)	Може знаходити часові закономірності між транзакціями. Завдання подібне до асоціації, але метою є встановлення закономірностей між пов'язаними в часі подіями. Послідовність визначається високою ймовірністю ланцюга пов'язаних у часі подій.	Правило послідовності: за подією X слідує подія Y через певний час.

Основні завдання, які вирішує Data Mining:

- аналіз відхилень виявляє дані, що дуже відрізняються та є нетиповими для потоку;
- асоціації використовуються для пошуку повторюваної інформації з різних джерел;

- регресійний аналіз дозволяє виявити фактори, які впливають на ті чи інші параметри;
- класифікація призначена для поділу інформації на групи за схожими ознаками;
- кластеризація виконує розподіл отриманих записів на заздалегідь визначені класи.

Data Mining є корисним у вирішенні різних логістичних завдань. Наприклад, визначення оптимального розташування (з урахуванням фактору часу) складів чи виробничих підприємств, дозволяє мінімізувати витрати і максимізувати прибуток компанії.

Аналітика даних у транспортній логістиці дозволяє операторам обирати ефективних перевізників, оцінити їх роботу та скласти розклад транспортних засобів для доставки вантажів. Що стосується складування, то методи інтелектуального аналізу даних використовуються для моніторингу товарів у різних місцях та розробки моделі складування вантажів.

Використання інструментів Data Mining в управлінні ланцюгами поставок може принести ще більше переваг. Таким чином, можна виявити тенденції, які безпосередньо впливають на усі ланки ланцюга поставок, визначити найбільш доцільну конфігурацію ланцюга з точки зору задоволення потреб конкретних цільових груп споживачів.

Використання інтелектуального аналізу даних в логістиці та управлінні ланцюгами поставок сприяє підвищенню економічної ефективності діяльності багатьох суб'єктів господарювання.

### **3.2. Прогнозна аналітика**

Метод прогновної аналітики (ПА) полягає у систематичному числовому аналізі даних і статистики з метою виявлення значущих закономірностей та використання їх для прийняття ефективних рішень.

Механізми прогнозування відповідають за те, що станеться у майбутньому. Прогностичний аналіз визначається як окрема категорія методів аналізу даних, які передбачають виявлення майбутніх моделей поведінки суб'єктів.

Процес прогнозової аналітики базується на чотирьох ключових компонентах:

- Постановка завдання;
- Збір даних;
- Розвідувальний аналіз даних;
- Прогностичне моделювання. Визначення інсайтів на основі даних,

побудова математичної предиктивної моделі задля вирішення поставленого завдання.

У предиктивній аналітиці найчастіше використовуються три типи алгоритмів:

- Алгоритми кластеризації: вони поділяють дані на кластери без явного попереднього визначення, критерії розподілу будуть визначаються вже під час роботи алгоритму. Так можна швидко сегментувати клієнтську базу, наприклад розділити клієнтів за регіонами.

- Алгоритми класифікації: ці алгоритми поділяють дані на класи на основі заздалегідь визначених характеристик. Так компанія може виділити цільову інформацію для вирішення конкретних завдань, наприклад, виявити машини в автопарку, які ламаються більше трьох разів на рік.

- Алгоритми регресії: базуються на вибірці об'єктів з різними характеристиками і фокусуються безпосередньо на прогнозуванні. У багатьох випадках ці алгоритми видають конкретні цифри, наприклад, темпи зростання попиту або очікувану дату поставки/доставки.

Використовуються й інші види алгоритмів, наприклад, машинного навчання та самонавчальних нейромереж. Таким чином платформа поступово набуває нові дані та моделі їх обробки.

Інструменти предиктивної аналітики можуть бути інтегровані з будь-якими інструментами. Можна використати електронні таблиці або більш складні системи: WMS (Warehouse Management System - система керування складом), TMS (Transport Management System - система управління транспортом), CRM (Customer Relationship Management – система управління взаємовідносинами з клієнтами).

У логістиці прогнозний аналіз значною мірою базується на таких даних, як:

- інформація з цифрової екосистеми компанії (наприклад, дані з операцій, транзакцій, бухгалтерського обліку тощо);
- дані про логістичні ресурси, що надходять від засобів IoT (наприклад, стан транспорту, температура та завантаженість на складах, моніторинг кур'єрів й посилок та інші);
- зовнішні дані, що мають відношення до галузі (наприклад, стан автомобільної мережі, трафік, погода, поточні обмеження тощо);
- показники фінансової та ринкової ситуації.

Спроби спрогнозувати умови ланцюга поставок вручну приречені на провал, адже для того, щоб прогнози були ефективні, необхідно відслідковувати колосальні обсяги даних у режимі реального часу та оперативно коригувати прогнози.

Алгоритми прогнозування можуть принести різні переваги в управлінні транспортних ланцюжків:

- прогнозування попиту;
- орієнтовні терміни доставки;
- оптимальне використання транспортних засобів та персоналу;
- своєчасне технічне обслуговування обладнання;
- персоналізація клієнтського досвіду;
- зменшення витрат;
- виявлення слабких місць у ланцюгу обслуговування та поставок;
- формування оптимальних цін;
- оцінка ризиків.

І в кінцевому підсумку, коректне використання предикативної аналітики може підвищити прибутковість компанії та дозволити їй приймати більш обґрунтовані та своєчасні рішення.

### **3.3. Машинне навчання**

Машинне навчання досліджує побудову та оптимізацію алгоритмів для прогнозування неочікуваних/майбутніх даних. У поєднанні з можливостями

хмарних обчислень, воно забезпечує гнучкість в обробці та інтеграції великих даних, незалежно від їх джерела. Алгоритми машинного навчання можуть бути застосовані до кожного етапу роботи з великими даними, включаючи:

- сегментацію даних;
- аналіз даних;
- моделювання.

Алгоритми машинного навчання ідентифікують вхідні дані та знаходять пов'язані з ними закономірності. Ці закономірності можуть бути перетворені на цінні інсайти та впроваджені в бізнес-операції для автоматизації певних аспектів процесу прийняття рішень.

Використовуючи методи машинного навчання можна навчити комп'ютер виявляти певні закономірності, зустрічаючись з якими, він самостійно виконуватиме розрахунки найкоротших маршрутів доставки, транспортних витрат, оптимізувати розклади, вартості перевезення, формувати оптимальні графіки перевезень та склад транспортних засобів.

Слід зауважити, що алгоритми машинного навчання універсальні і не прив'язані до конкретної компанії чи галузі промисловості. Адже завдання моніторингу клієнтської бази та визначення потенційного відтоку клієнтів, аналіз транспортних потоків та ймовірних заторів можна вирішити за допомогою одного й того самого математичного апарату.

Машинне навчання може бути ефективно використане для оптимізації операційної діяльності логістичних компаній. Такі інструменти у сфері обробки великих даних дозволяють переглянути методи ведення бізнесу та скоротити витрати.

Машинне навчання є однією з технологій для роботи з великими даними, особливо якщо його поєднувати з промисловим IoT (Industrial Internet of Things, IIoT).

Промисловий інтернет речей – це скоординована система ІТ-інструментів для автоматичного збирання та передачі потоків Big Data з технологічного обладнання на хмарний сервер з метою аналізу даних та формування

рекомендацій за допомогою методів машинного навчання. Він використовується в індустріальних умовах для автоматизації виробництва.

Транспортні засоби та складські пристрої можна обладнати десятками тисяч датчиків, які будуть передавати інформацію до сховища даних, де дані автоматично обробляються та аналізуються з використанням алгоритмів машинного навчання. Подібні предиктивні моделі машинного навчання дозволяють передбачати, наприклад, поломки транспорту на початковому етапі, що значною мірою скоротить простої та зменшить грошовий коефіцієнт витрат компанії.

Поєднуючи інформацію про клієнтів, економічні показники та географічне розташування, логістичні компанії можуть прогнозувати попит, точність якого буде щоразу покращуватися завдяки додатковому алгоритмічному навчанню на основі вхідної інформації. Це дозволить їм оптимально розподілити вантажі на транспортні засоби та планувати ефективні маршрути доставки.

Однак, цей інструмент зможе вирішити всі проблеми лише працюючи в комплексі з плануванням. Завдяки нейронним мережам і технологіям машинного навчання такий аналіз даних адаптується та вчиться на досвіді минулих періодів.

Інструменти машинного навчання, які можуть бути використані для логістики:

- Агрегація великої кількості замовлень та їх подальший аналіз для оптимізації розподілу навантажень на транспортні засоби;
- Прогнозування прибутковості та транспортних витрат за допомогою алгоритмів машинного навчання;
- Ефективне планування маршрутів, що досягається за рахунок використання нейронних мереж та технології машинного навчання, на основі навчання базі історичних транспортних даних;
- Оптимізація маршрутів, розкладів, роботи транспортних засобів флоту та обладнання за заданими шаблонами, на основі характеристик та тенденцій, визначених алгоритмами;
- Прогнозування аварій на основі раніше отриманих даних;

- Комп'ютерний зір для контролю товарів на складі, відстеження доставки товарів, ідентифікація співробітників та збору даних.

На діяльність логістичних організацій впливає багато економічних факторів: попит на транспортні послуги, вартість палива, види транспорту, внутрішні й зовнішні комунікації та надійність ланцюга поставок. А їх комплексний аналіз, облік та перевірка потребують оброблених та структурованих великих даних, які при вмілому використанні алгоритмів машинного навчання можуть стати основою для покращення окремих управлінських показників та навіть прибутковості бізнесу.

### **3.4. Візуалізація аналітичних даних**

Візуалізація даних – це графічне представлення інформації та аналізу у вигляді графіків, діаграм, карт і дашбордів. Цифри в таблицях і документах не відображують чітко взаємозв'язки між процесами, періоди зростання і спаду, залежності показників тощо. Візуальні формати подають інформацію та створюють цілісну картину бізнесу.

Візуалізації великих даних варто розглядати тоді, коли важко побачити загальну картину, що стоїть за великими цифрами. Це інструмент, що дозволяє впорядкувати величезні обсяги інформації, швидше зрозуміти її та виявити тенденції. Компанії вважають візуалізацію корисною в різних ситуаціях - від прийняття кадрових рішень до надання знижок конкретним клієнтам.

Важливим компонентом високоякісних систем інтелектуального аналізу даних, особливо тих, що орієнтовані на обробку великих обсягів інформації, є саме підсистема візуалізації даних. Системи бізнес-аналітики можуть використовувати візуалізацію на всіх етапах процесу обробки даних:

- Візуалізація вихідних даних. Цей етап корисний для оцінки ступеня відповідності очікуванням та придатності даних для аналізу, формулювання припущень щодо закономірностей і необхідних кроків первинної обробки;
- Візуалізація вибірки, завантаженої у систему обробки;
- Візуалізація результатів первинної обробки;
- Візуалізація проміжних результатів;

- Візуалізація остаточних результатів.

Щоб візуалізація аналізу даних була корисною, а не просто інструментом, при розробці необхідно дотримуватися наступних принципів:

- Перед початком створення діаграм або графіків, слід визначити мету того, що потрібно відобразити;
- Сформулювати конкретні завдання;
- Розташувати дані в логічному порядку від найбільшого до найменшого або навпаки, залежно від поставленої мети;
- Вибрати відповідний тип візуалізації даних, щоб полегшити їх розуміння;
- Використовувати графіки одного типу, особливо для порівняння «до» та «після»;
- Підписувати дані безпосередньо на графіку, адже це допомагає мозку зрозуміти загальну картину і швидше зробити висновки;
- Притримуватися мінімалізму, тобто слід видалити зайву інформацію, логотипи, дати, візуальний шум.

Аналітики візуалізують дані більш, ніж шістдесятьма способами, включаючи різні типи діаграм, графіків, карт тощо. Розглянемо найбільш популярні варіанти візуалізації даних та цілі їх використання (табл.3.2.).

*Таблиця 3.2. Огляд найбільш популярних варіантів візуалізації*

<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
Кругова діаграма (Pie chart)	Підходить для демонстрації частин цілого, однак при великій кількості індикаторів - зникає наочність. Добре підходить, коли потрібно показати одну або дві частини цілого, наприклад, частку компанії на ринку. Кругові діаграми пропонують й інші форми візуалізації даних, які є корисними для кращого вирішення проблем.
Гістограма (Histograms)	Підходить для точного порівняння даних та відображення залежностей між різними даними. Це особливо корисно, коли треба показати часті зміни.
Стовпчаста діаграма (Column Chart)	Подібна до попереднього типу відображення даних за винятком того, що в цій діаграмі між стовпчиками є простір і їх можна міняти місцями без втрат. Підходить для точного порівняння категорійних даних, коли є п'ять або більше показників.

<i>Назва</i>	<i>Опис</i>
Лінійна діаграма (Line Chart)	Ця діаграма складається з точок (маркерів), що відображають інформацію, та кривих, що відображають зміни. Це корисно, наприклад, коли дані за якісь дні недоступні, але потрібно побачити загальну динаміку.
Діаграма області (AreaChart)	Тип лінійної діаграми, що показує кількісні дані на осі часу. Наприклад, можна переглянути витрати компанії за місяцями по категоріям витрат (логістичні витрати, зарплати співробітникам, податки тощо), а також те, як змінювалась площа смуги в кожен момент часу.

Наочне представлення результатів аналізу великих даних є важливим для їх інтерпретації. Через обмеженість людського сприйняття вчені постійно досліджують кращі сучасні методи представлення даних у вигляді зображень, діаграм та анімації. Новими вдосконаленими методами візуалізації є: хмари міток, кластерні графіки, історичні та просторові потоки.

Використовуючи метод візуалізації аналітичних даних, можна вирішити абсолютно різні задачі відділу логістики та отримати позитивний результат для діяльності компанії.

### **3.5. Застосування методів Big Data для розв’язання задач відділу логістики**

Як було зазначено вище, є різні методи Big Data для вирішення задач відділу логістики. Для аналізу виділені задачі підрозділу, які виділено у [пункті 1.6](#), та визначимо, які методи великих даних підходять для їх розв’язання (табл.3.3.)

*Таблиця 3.3. Задачі відділу логістики та методи технології Big Data для їх розв’язання*

<b>Задача відділу логістики</b>	<b>Метод технології Big Data</b>
Вибір виду та кількості засобів транспортування	Візуалізація аналітичних даних
Вибір місць для складських приміщень	Data Mining - дерево рішень
Зменшення логістичних витрат	Візуалізація аналітичних даних, прогнозна аналітика
Оптимальний розподіл вантажів між кур’єрами	Візуалізація аналітичних даних

<b>Задача відділу логістики</b>	<b>Метод технології Big Data</b>
Побудова оптимальних маршрутів транспортування	Data Mining – класифікація (метод k-найближчих сусідів), кластеризація
Скорочення часу доставки	Візуалізація аналітичних даних
Моніторинг для з'ясування динаміки замовлень	Візуалізація аналітичних даних
Контроль вантажів під час транспортування	Машинне навчання у поєднанні з технологією промислового IoT
Забезпечення цілісності та збереженості посилок	Машинне навчання у поєднанні з технологією промислового IoT
Контроль виконання доставки у відповідні терміни	Візуалізація аналітичних даних
Контроль роботи кур'єрів	Data Mining – класифікація
Оптимізація транспортних показників	Машинне навчання у поєднанні з технологією промислового IoT
Аналіз показників стану транспорту	Машинне навчання у поєднанні з технологією промислового IoT
Забезпечення якісного складування товару	Машинне навчання у поєднанні з технологією промислового IoT

Практичне застосування методів для розв'язання деяких задач відділу логістики наведено у [розділі 4](#).

### **Висновки до розділу 3**

У третьому розділі розглянуто чотири методи технології Big Data та можливості при застосуванні у галузі логістики.

Було виявлено, що найпоширенішими методами є:

- Data Mining,
- прогнозна аналітика,
- машинне навчання,
- візуалізація аналітичних даних.

Кожен з цих методів має свої переваги та їх застосування в логістичній діяльності може принести компанії неабиякі переваги.

Також на основі наведених задач відділу логістики, визначено за допомогою яких саме методів технології великих даних можна досягти позитивного результату в їх вирішенні.

## **РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНГ ЛТД» З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA**

### **4.1. Розробка сховища даних**

Як вже було зазначено вище, автоматизацію відділу логістики підприємства забезпечує інформаційна система 1С:Підприємство. Ця система є зручною для використання, проте для аналізу даних вона не придатна. Тому для того, щоб застосувати технологію Big Data необхідно створити сховище даних (СД), яке б синхронізувалося з базою даних системи 1С та могло зберігати усі необхідні дані для їх подальшого аналізу.

Концепція інформаційних сховищ виникла у 80-х роках в середовищі корпорації IBM. В 1992 році Уильям Г. Інмон, який був технічним директором компанії Prism написав монографію «Building the Data Warehouse» («Побудова сховищ даних»), в якій детально описав дану концепцію. У своїй роботі він дав наступне визначення: сховище даних – це предметно-орієнтований, інтегрований, незмінний, підтримуючий хронологію набір даних, організований для цілей підтримки прийняття рішень [7].

Для виконання поставленої задачі, необхідно було розробити сховище даних, тип схема якого – «Сніжинка». Перевагами такої схеми є [7]:

- більш близька до представлення даних в багатовимірній структурі;
- більш ефективно та просте завантаження даних з РСД в багатовимірні структури, оскільки завантаження відбувається в окремі таблиці;
- низька ймовірність появи помилок невідповідності даних.

Структура СД складається з:

- таблиць вимірів «Клієнт», «Магазин», «Кур'єр», «Категорія товару», «Категорія ваги», «Період», «Статус», що містять довідкову інформацію про клієнтів, магазини, кур'єрів, категорії товарів та ваги товару, період та статус доставки;

- консольних таблиць «Район» та «Вулиця», що містять довідкову інформацію про райони та вулиці, в яких безпосередньо надавались послуги доставки;

- таблиці фактів «Доставка», яка містить агреговану інформацію про доставку за певний період.

Проектування сховища даних відбувалося у середовищі AllFusion ERwin Data Modeler. CASE-засіб AllFusion ERWin Data Modeler є одним з ефективних інструментів розробки реляційного СД, оскільки на фізичному рівні підтримує проектування об'єктів бази даних, а також має спеціалізовані засоби моделювання сховищ даних [7].

Розроблена логічна модель сховища даних зображена на рис.4.1:

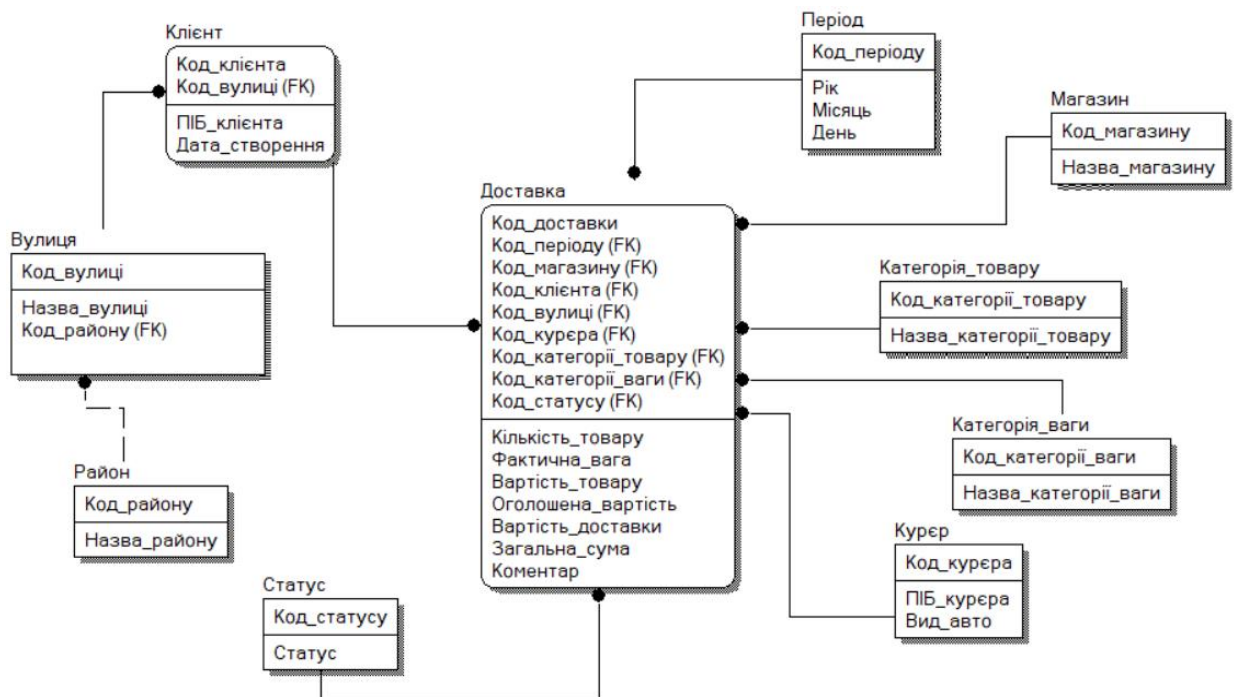


Рис.4.1. Логічна схема сховища даних

Для ефективності моделювання сховищ даних AllFusion ERwin Data Modeler підтримує методологію розмірного моделювання завдяки спеціальній нотації для фізичної моделі – Dimensional [7]. Для цього необхідно логічну модель трансформувати в модель Dimensional (див. [Додаток А](#)). Дана модель дозволяє задати специфічні властивості таблицям, які будуть корисними в подальшій генерації сховища в середовище СУБД MS SQL Server 2008 (див. [Додаток Б](#)).

Оскільки 1С використовує SQL сервер, то синхронізація даних може здійснюватися напряму до сховища даних.

SQLQuery3.sql - V...ERIA\prokh (57)\*

```

/***** Сценарий для команды SelectTopNRows среды SSMS *****/
SELECT TOP 1000 [Код_доставки], [Кількість_товару], [Вартість_товару],
[Оголошена_вартість], [Вартість_доставки], [Загальна_сума],
[Фактична_вага], [Код_періоду], [Код_курера], [Код_категорії_товару],
[Код_категорії_ваги], [Код_статусу], [Код_клієнта], [Код_вулиці], [Код_магазину]
FROM [DW_dostavka].[dbo].[Доставка]

```

	Код_доставки	Кількість_товару	Вартість_товару	Оголошена_вартість	Вартість_доставки	Загальна_сума	Фактична_вага	Код_періоду	Код_курера	Код_категорії_товару	Код_ка...
1	1	2	5596	5596	45	5641	4	284	15	12	2
2	2	3	1662	1662	60	1722	14	295	17	3	3
3	3	1	26727	26727	45	26772	1	292	10	10	1
4	4	3	23395	23395	60	23455	15	135	6	10	3
5	5	2	5199	5199	60	5259	17	324	2	6	3
6	6	1	5058	5058	45	5103	2	203	7	12	2
7	7	2	751	751	45	796	1	144	6	17	1
8	8	1	1319	1319	60	1379	17	6	9	15	3
9	9	2	6359	6359	45	6404	1	150	5	12	1
10	10	1	1479	1479	60	1539	16	47	6	7	3
11	11	2	2929	2929	45	2974	5	185	17	12	2
12	12	2	5703	5703	60	5763	15	119	6	9	3
13	13	1	7562	7562	45	7607	3	144	4	6	2
14	14	3	24505	24505	60	24565	19	101	10	6	3
15	15	3	43190	43190	45	43235	3	201	1	2	2
16	16	3	19273	19273	45	19318	1	286	10	5	1
17	17	2	1528	1528	60	1588	12	266	4	12	3

Рис.4.2. Приклад наповнення сховища даними (Таблиця «Доставка»)

## 4.2. Інтеграція сховища даних з Power BI

Сховище даних є джерелом даних для аналітичного середовища – Power BI Desktop.

Даний програмний продукт має можливість імпорту даних з різних середовищ і MS SQL Server не є виключенням, тому з легкістю можна інтегрувати дані зі сховища. Архітектура системи інформаційної підтримки прийняття рішень наведена на рисунку 4.3:

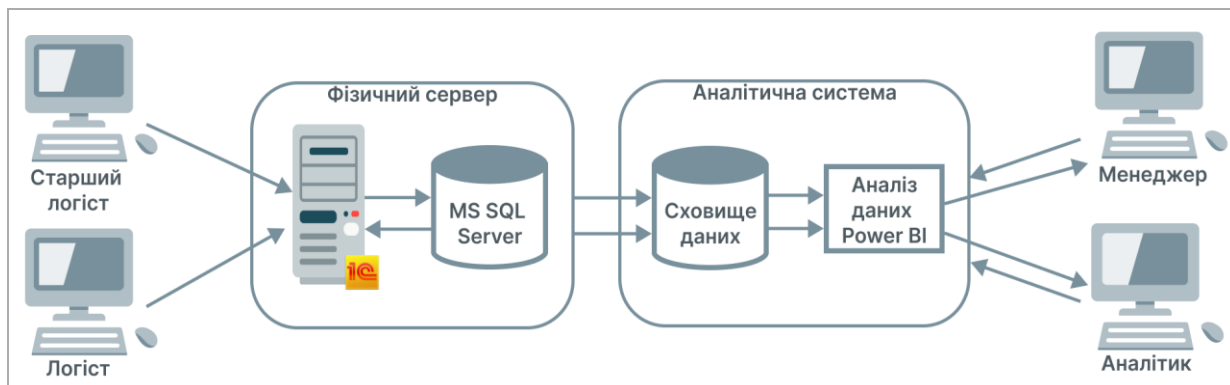


Рис.4.3. Архітектура системи інформаційної підтримки прийняття рішень

Підключене до Power BI джерело даних, дозволяє використовувати середовище для створення різноманітних дашбордів аналітики. Середовище

також дає можливість переглянути схему даних (рис. 4.4), керувати зв'язками та налаштувати їх у разі потреби.

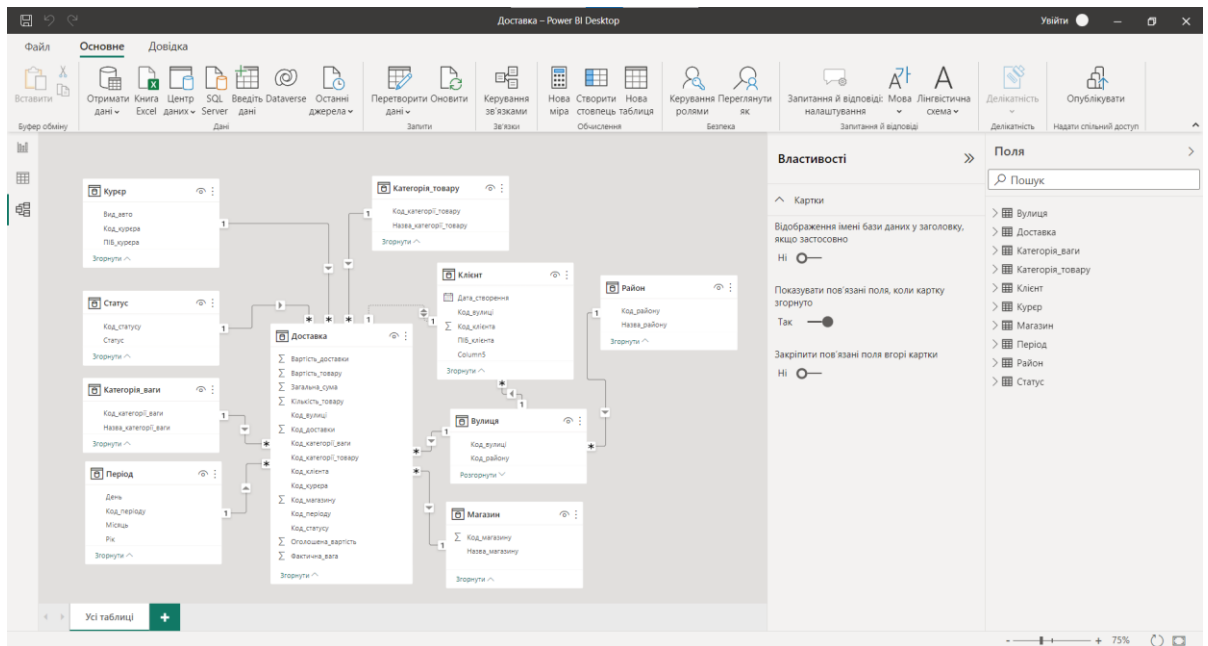


Рис.4.4. Схема даних в середовищі Power BI

Безпосередньо вигляд середовища, яке підготовлене до створення аналітики (рис.4.5):

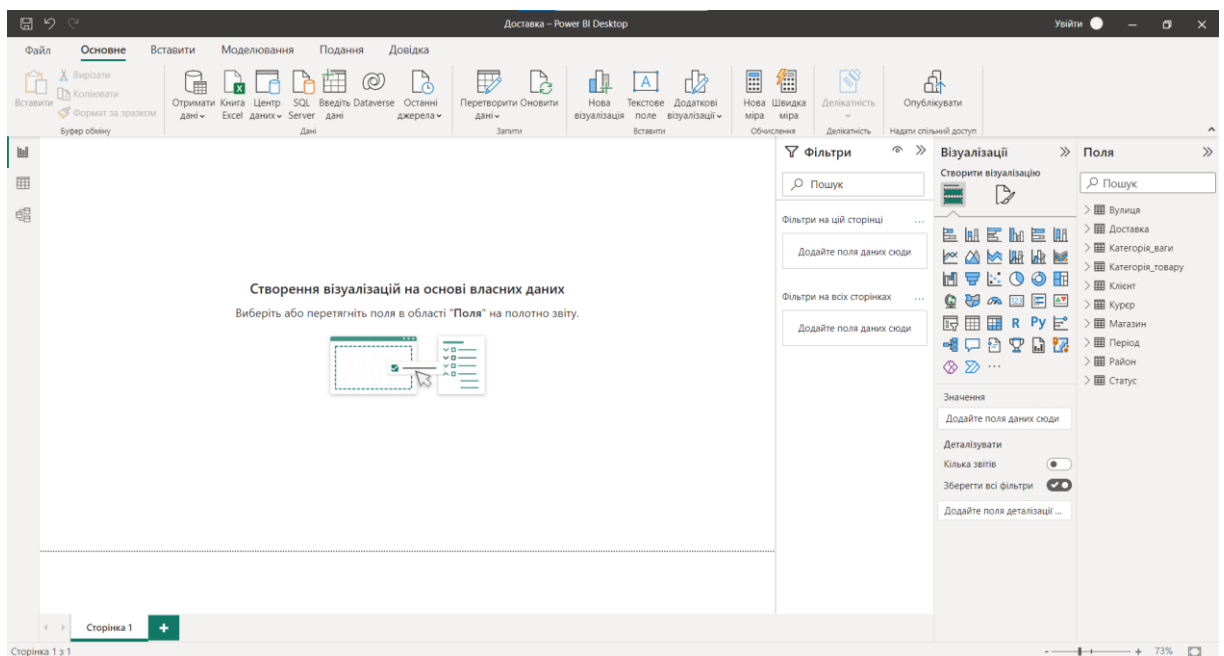


Рис.4.5. Середовище Power BI

Праворуч від області візуалізації даних розташовані таблиці з даними, секція фільтрів та візуальний набір інструментів для створення графіків, діаграм

та фільтрів на дашборді, які будуть брати участь при створенні візуальних елементів.

Таким чином, програмний продукт надає інструменти, за допомогою яких створюється найрізноманітніша аналітика для прийняття рішень на основі використання великих даних.

Нижче наведені приклади деяких дашбордів, які були розроблені для вирішення певних задач відділу логістики.

### 4.3. Реалізація інформаційної підтримки з використанням Power BI

Як було зазначено вище, відділ логістики має багато завдань. Одним з важливих є зменшення витрат на виконання доставки. Існує багато варіантів, як знизити витрати. Я пропоную для вирішення цієї задачі піти шляхом оптимізації розподілу кур'єрів по зонах доставки.

Переглянемо спочатку актуальну діаграму здійснення доставок по районах та навантаження кур'єрів. Для цього побудуємо дашборд з використанням стовбчастої діаграми з накопиченням для перегляду, розподілу замовлень між кур'єрами по районах міста (рис.4.6):

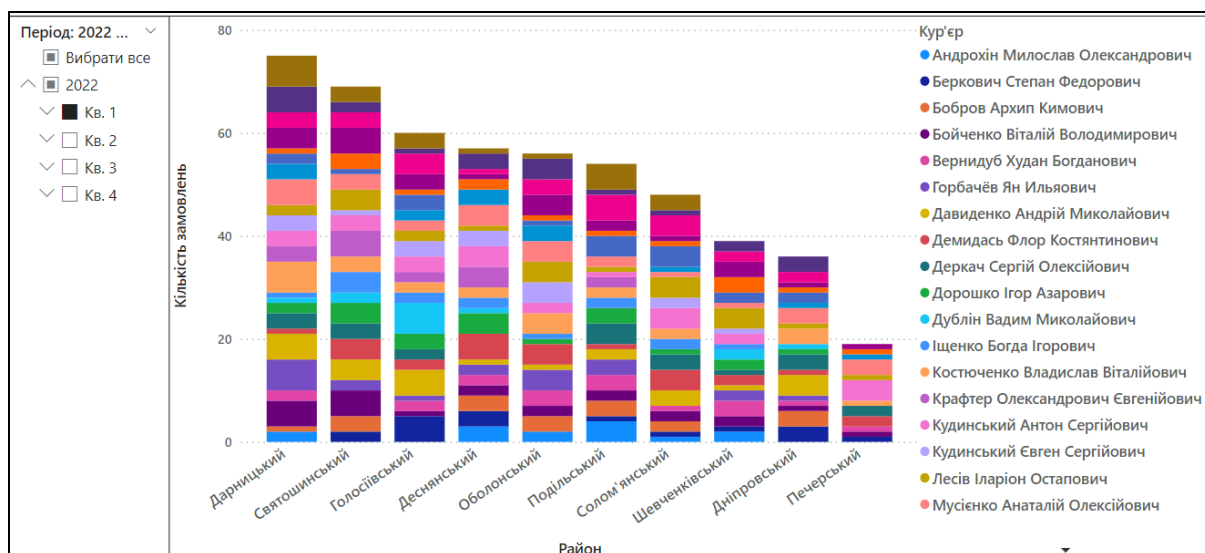


Рис.4.6. Замовлення на доставку у розрізі районів та кур'єрів

Як видно з діаграми, за певний період у кожному районі міста були задіяно багато різних кур'єрів. Це свідчить про те, що розподіл посилок між кур'єрами був здійснений неякісно, що в результаті значною мірою вплинуло і на витрати пального, і на швидкість виконання доставки.

Виходячи з цього я пропоную розділити територію доставки на певні зони, які б були закріплені за кур'ером. Таким чином кур'ери зможуть швидше обслуговувати клієнтів та зменшити кількість витраченого палива, адже будуть працювати в обмеженій зоні, витрачаючи меншу кількість пального.

Для початку необхідно внести деякі зміни до сховища даних: додати таблицю «Зони доставки» (рис.4.7):

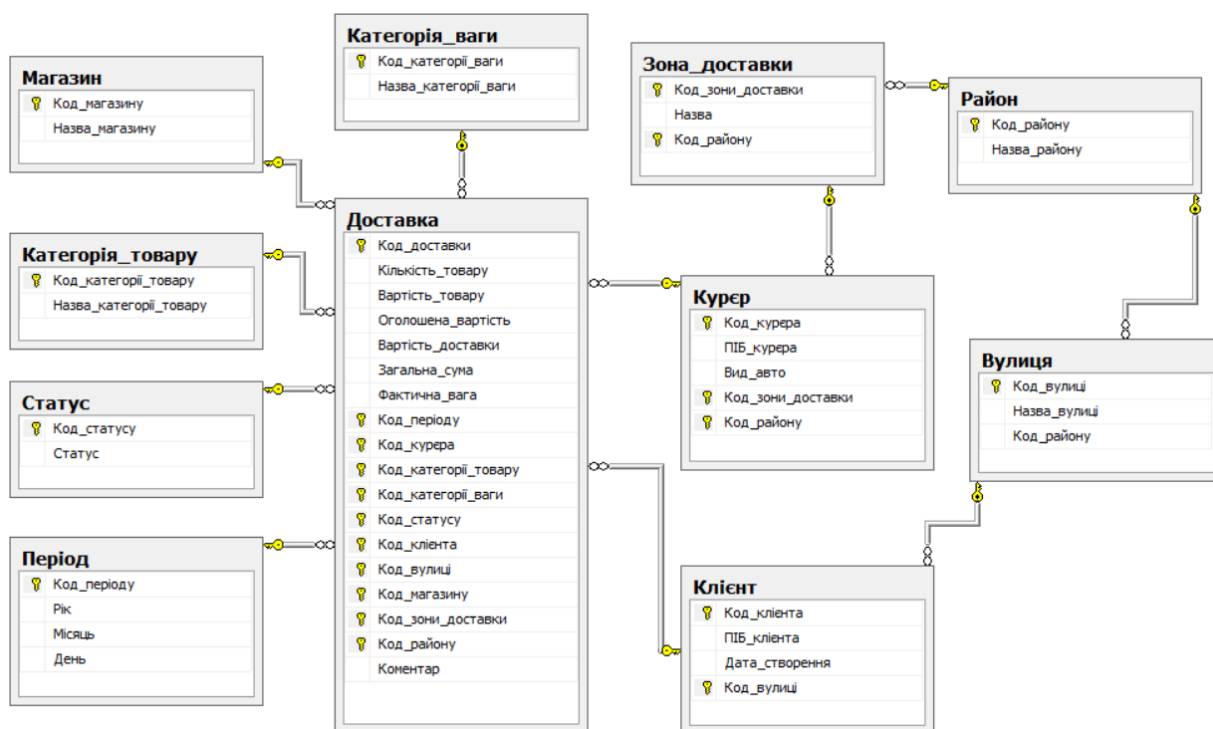


Рис.4.7. Оновлена схема сховища даних з додаванням таблиці «Зона доставки»

Заповнивши таблицю «Зона доставки» даними, а також додавши дані до таблиці «Доставка», можна оновити діаграму в середовищі Power BI (рис. 4.8).

Тепер коли кожен кур'єр закріплений за певною зоною доставки, ми бачимо що навантаження по районах розподілено більш коректно. Розподіл був здійснений на основі даних про кількість замовлень та категорії ваги районів міста.

Тобто оскільки в Дарницькому та Святошинському районах найбільша кількість замовлень, то там виділено по три кур'єри з типом перевезень легкових товарів та по одному кур'єру з важним типом перевезення. У Печерському районі,

кількість замовлень найменша, тому туди виділено два кур'єри по одному з кожного типу перевезення.

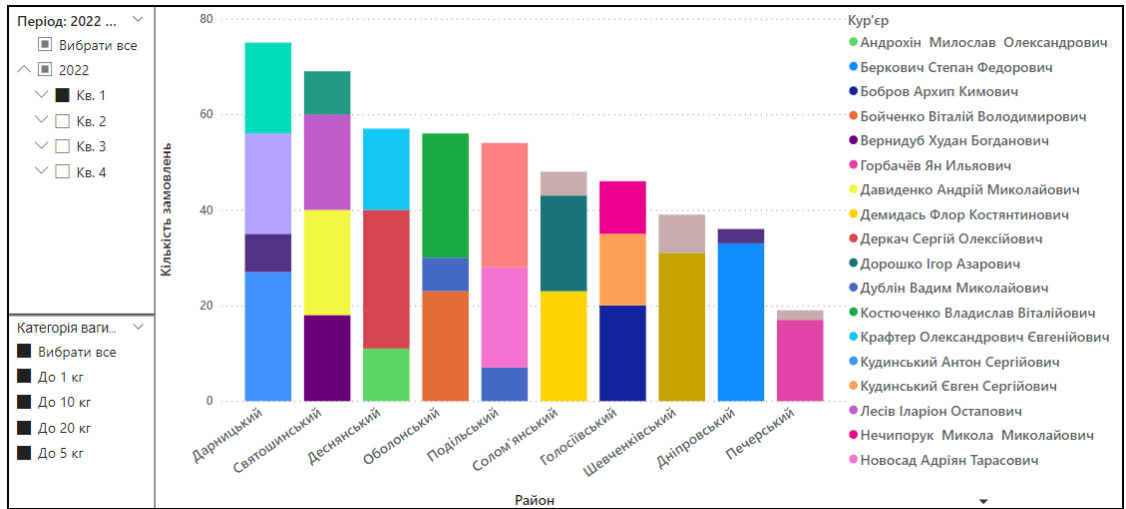


Рис.4.8. Замовлення на доставку у розрізі районів та кур'єрів, з розподілом по зонах доставки

На даному дашборді присутні фільтри по періоду та категорії ваги, тому за потреби можна обрати будь-який необхідний період та категорію і детальніше проаналізувати замовлення по районах та розподілу кур'єрів.

Здійснювати аналіз можна безпосередньо використовуючи зони доставки (рис.4.9). На цій панелі є стовпчаста діаграма, яка відображає кількість товарів по зонам доставки з поділом товарів по кур'єрах. Наявні також фільтри для вибору зони доставки, періоду та категорії ваги для можливості перегляду різних зрізів діаграми та здійснення більш якісного аналізу.

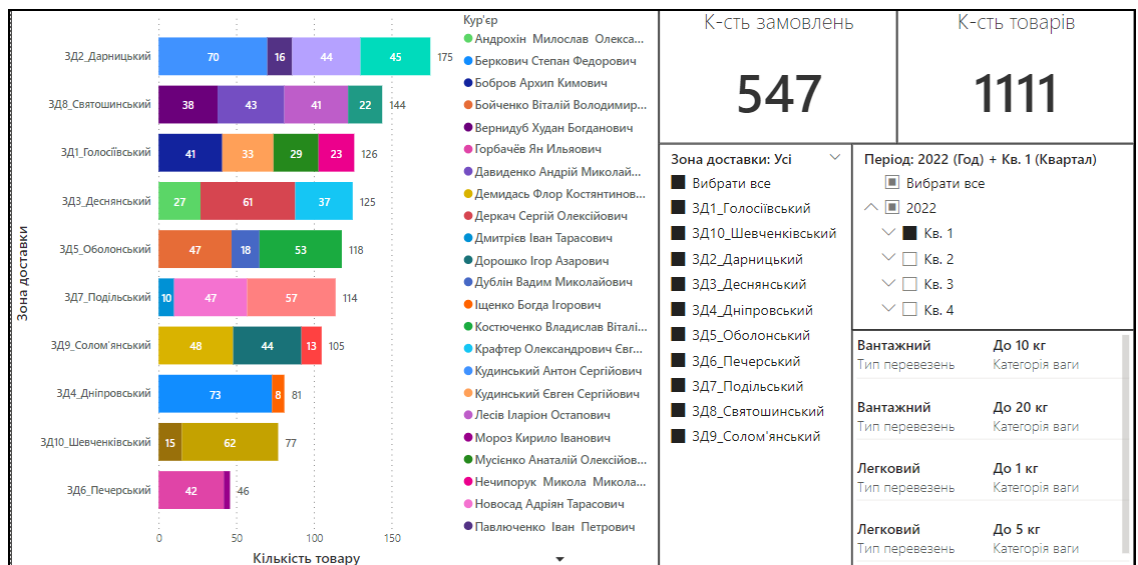


Рис.4.9. Аналіз розподілу кур'єрів по зонах доставки

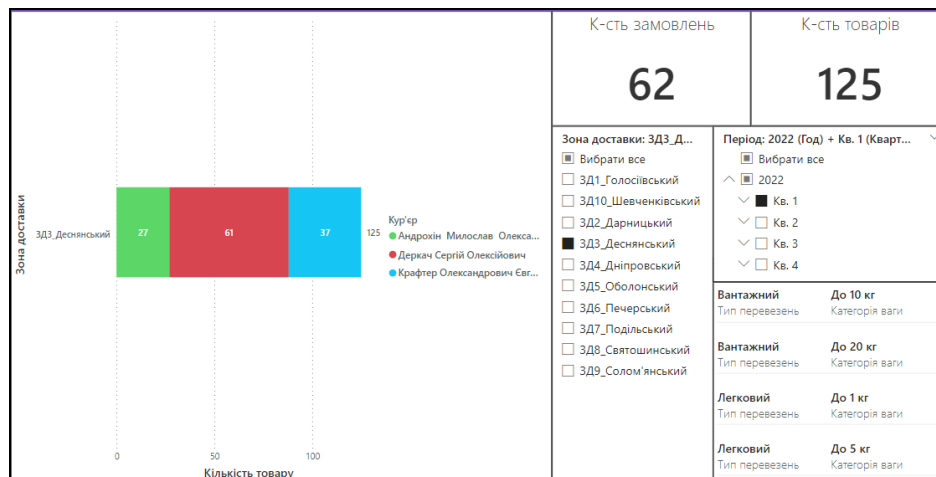


Рис.4.9. Аналіз розподілу кур'єрів по зонах доставки (застосування фільтрів)

Завдяки аналізу даних про замовлення по районах було виявлено проблемне місце, яке значною мірою впливало на витрати компанії. Після аналізу логістики зможуть оптимізувати даний процес використовуючи зони доставки і позитивно вплинути на прибуток компанії та ефективність надання послуг.

Для перегляду навантаження на кур'єрів створено окремий дашборд (рис.4.10), на якому застосовані фільтри для вибору періоду, кур'єра та типу перевезень і можна переглянути, яку кількість замовлень виконав чи має виконати кур'єр за певний період, яку кількість товарів він має доставити у цілому, та загальну виручку за певний період. Також на панелі зображено належність кур'єра до району, в якому він виконує замовлення, та відповідне навантаження.

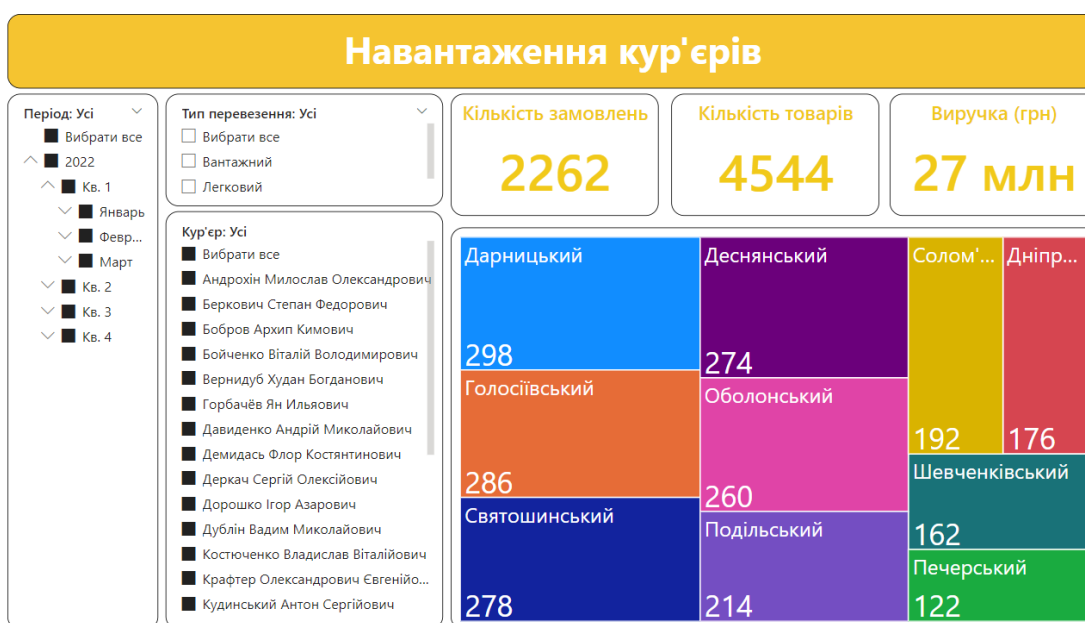


Рис.4.10. Аналіз навантаження кур'єрів

Обравши необхідні параметри можна переглянути актуальну інформацію детальніше. Наприклад, на рис.4.11., видно, що за перший квартал обраний кур'єр мав 15 замовлень у трьох районах, за якими він закріплений. Також бачимо конкретне число товарів, яке необхідно було йому доставити, та виручку, яку він мав за цей період.



Рис.4.11. Аналіз навантаження кур'єрів (застосування фільтрів)

Таким чином, можна проаналізувати навантаження кур'єра за певний період та прийняти рішення про необхідність внесення змін, чи визначити, що навантаження задовільне.

Отже, за допомогою вище представлених інформаційних панелей, виконується розв'язання таких задач відділу логістики, як: вибір необхідного виду та кількості засобів транспортування, а також оптимальний розподіл вантажів між кур'єрами. Розв'язок даних задач впливає на зниження рівню витрат та скорочення часу доставки. Адже основними ефектами є зменшення витрат на паливо, та часу доставки, оскільки обмеження зони доставки дозволяє пришвидчити роботу кур'єра. Швидке та вчасне виконання замовлень позитивно впливає на ставлення клієнта та його рішення про співпрацю з підприємством у майбутньому.

Застосовуючи візуалізацію аналітичних даних, також можна переглянути статистику отримання прибутку, використавши дані про замовлення по магазинах. Це допоможе проаналізувати чи з усіма контрагентами вигідно

працювати, а з ким варто переглянути умови співпраці або взагалі відмовитися від неї.

Для вирішення задачі моніторингу для з'ясування динаміки замовлень була створена панель індикаторів, яка зображена на рис.4.12. Панель містить три діаграми: дві стовпчасті та одну кільцеву.

Перша і найбільша діаграма показує кількість замовлень в розрізі категорії товару. Тип діаграми – стовпчаста з накопиченням – дозволяє одразу переглянути актуальні дані по статусу виконання доставки. Тобто користувач може побачити, яка кількість замовлень в розрізі категорії товарів доставлена, а від якої кількості відмовились. Друга діаграма аналогічна, але показує статистику у розрізі категорії ваги. Третя кільцева діаграма дозволяє побачити у відсотковому співвідношенні статус виконання доставок.



Рис.4.12. Звіт по кількості замовлень

На цьому дашборді ми можемо обрати період та магазин, щоб переглянути, які категорії товарів є найбільш популярні та приносять більші суми прибутку, також можна поглянути статистику доставлених товарів та тих, від яких відмовились.

Переглянувши дані кожного магазину окремо, можна побачити, що найбільший прибуток приніс Епіцентр та категорія товарів – вироби для

будівництва (рис.4.13), а найменший дохід компанія отримала від Будинку іграшок (рис.4.14).

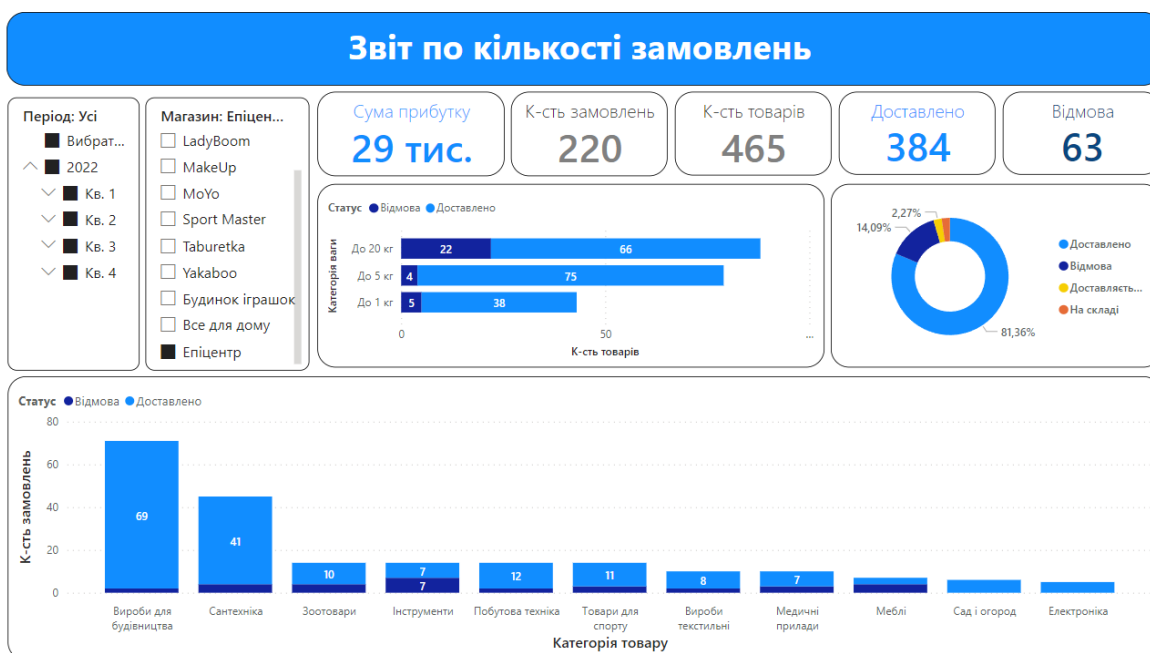


Рис.4.13. Звіт по кількості замовлень (застосування фільтрів)

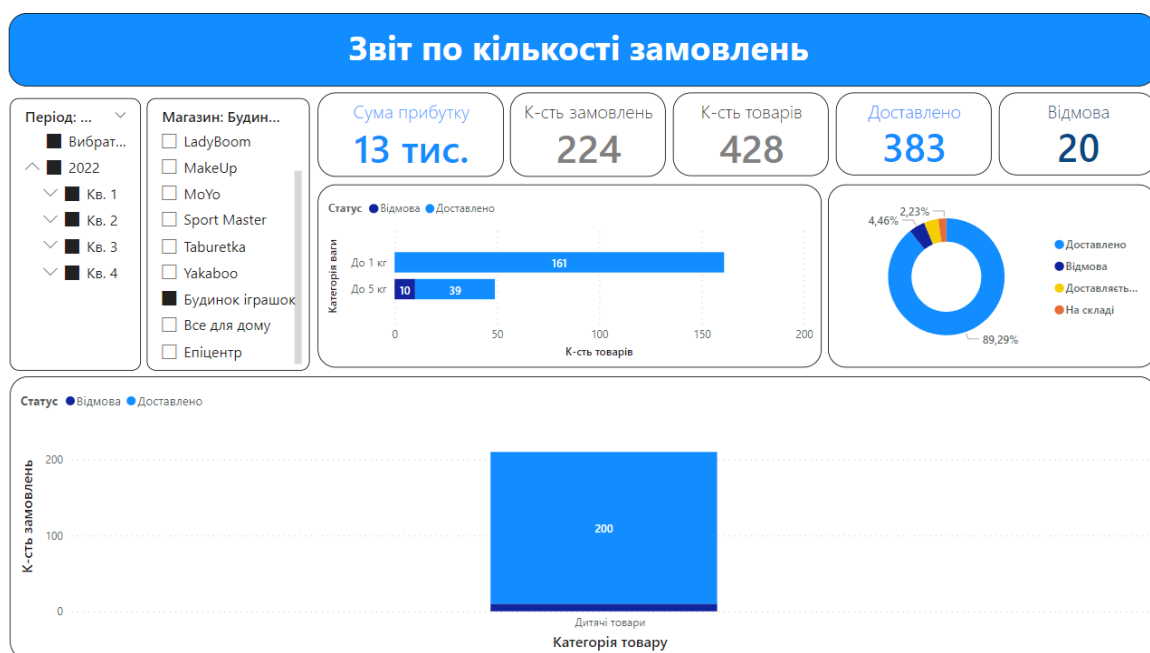


Рис.4.14. Звіт по кількості замовлень (застосування фільтрів)

Таким чином, компанія виконує задачу моніторингу для з'ясування динаміки замовлень, що дозволяє проаналізувати та переглянути співпрацю з деякими магазинами та прийняти рішення про пошук нових контрагентів у більш прибутковій для підприємства ніші. Для моніторингу динаміки замовлень, важливо також здійснювати моніторинг відмов.

Розроблений дашборд для аналізу відмов (рис.4.15), показує кількість відмов від товарів за обраний період. Для перегляду актуальних даних наявні три діаграми в розрізі: магазинів, категорії товару та районів. Також на панелі представлена діаграма, яка вказує на причини відмови від посилки.

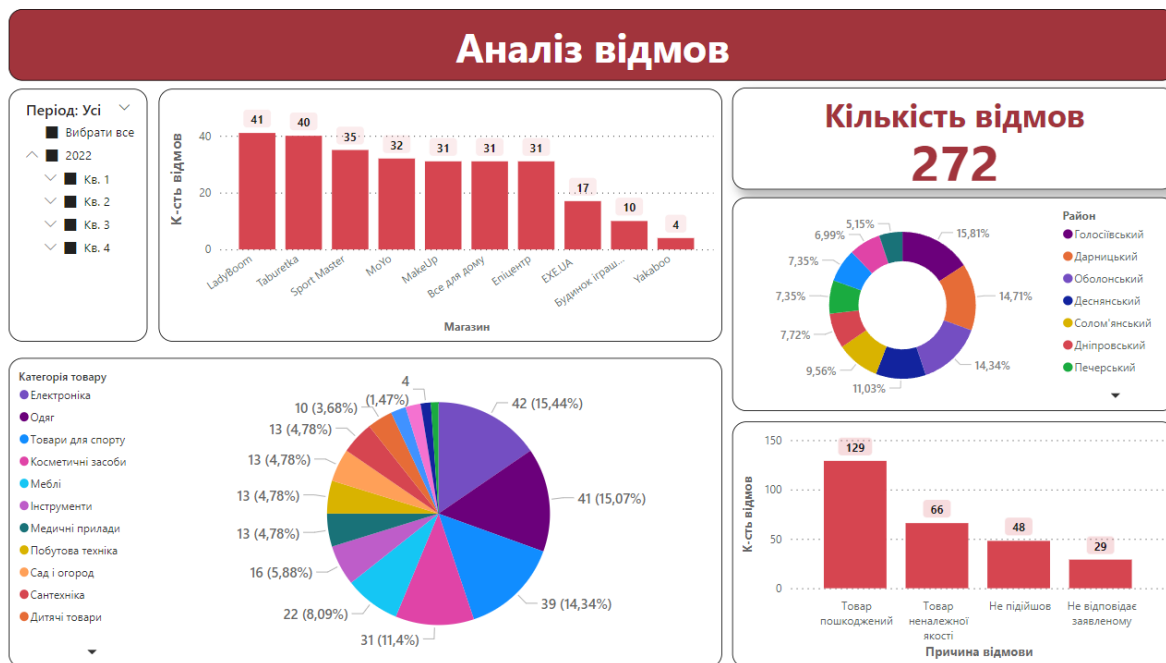


Рис.4.15. Звіт по кількості відмов від посилок

Дані діаграми побудовані таким чином, що якщо натиснувши на дані будь-якого магазину, наприклад Епіцентр, то дані автоматично оновляться і покажуть актуальну інформацію по статусу відмов саме цього магазину (рис.4.16) .

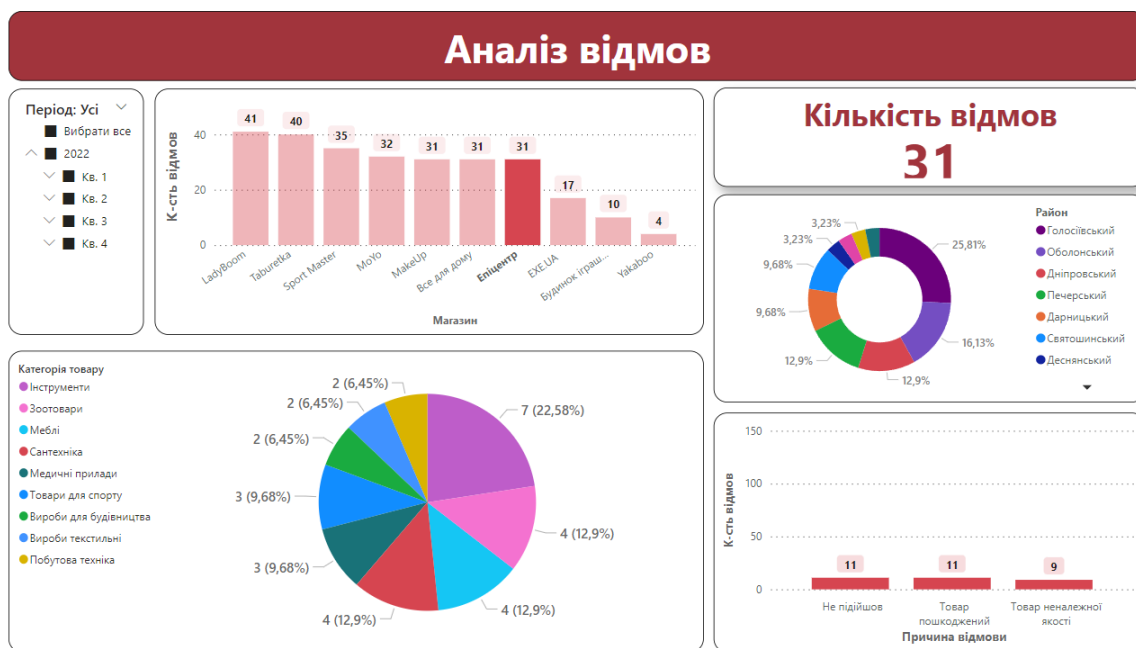


Рис.4.16. Звіт по кількості відмов від посилок (застосування фільтрів)

Така візуалізація є корисною для більш чіткого розуміння причин відмов від замовлень. Даний вид аналізу призначений для звернення уваги на якість надання власних послуг, адже можливо причина відмов саме в них (наприклад, не обережне зберігання або транспортування товару). Також даний звіт направлений на виявлення недоброчесних магазинів, які продають неякісні товари. Таким чином, на основі звіту можна прийняти рішення про подальшу співпрацю з контрагентами.

Основною задачею будь-якого підприємства є збільшення прибутку. Використовуючи, візуалізацію аналітичних даних, компанія може у більш зручному форматі відслідковувати свій дохід, а особливо корисним для підприємства є моніторинг різниці між плановим та фактичним прибутком. Адже таким чином можна виявити, що компанія не виконує поставлений план, що вказує на збої або наявні вузькі місця. Візуалізація (рис.4.17) побудована таким чином, щоб аналітик або менеджер, який буде аналізувати звіт, одразу бачив чіткі цифри доходу компанії, міг деталізувати звіт по необхідному йому періоду та магазину.



Рис.4.17. Аналітика прибутку

На інформаційній панелі можна побачити дві діаграми, два фільтри та дві картки з даними про дохід. Перша діаграма є стовпчастою з накопиченням та

вказує користувачу на прибуток від магазинів по місяцям, а інша – секторна та вказує відсоткове співвідношення прибутку по категоріям товару.

Як видно з дашборду підприємство має різницю між плановим та фактичним прибутками, що свідчить про те, що під час діяльності виникли певні проблеми, які вплинули на результат доходу компанії. Для більш детального аналізу можна відфільтрувати звіт по періодам і магазинам (рис.4.18).



Рис.4.18. Аналітика прибутку (застосування фільтрів)

#### Висновки до розділу 4

У даному розділі описана практична частина роботи, під час якої було розроблено сховище даних засобами AllFusion ERwin Data Modeler та MS SQL Server 2008 з інтеграцією до програмного продукту Power BI. Оскільки, Power BI – досить потужна BI платформа, то проведення бізнес-аналітики в даному середовищі є легким та ефективним способом обробки великих даних.

У ході роботи було розроблено аналітичну інформаційну підтримку діяльності відділу логістики, застосувавши один із методів технології Big Data - метод візуалізації аналітичних даних. За допомогою нього було вирішено такі задачі відділу логістики, як:

- вибір виду та кількості засобів транспортування;
- оптимальний розподіл вантажів між кур'єрами;

- зменшення логістичних витрат;
- скорочення часу доставки;
- моніторинг для з'ясування динаміки замовлень та відмов від них.

А отже, розроблена аналітична інформаційна підтримка має позитивний вплив на діяльність відділу логістики та розвиток компанії, на її прибуток та ефективність надання послуг.

## ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі було досліджено використання технології Big Data для вирішення задач відділу логістики підприємства ТОВ «УКРАДВЕРТАЙЗИНД ЛТД».

Описана характеристика та організаційна структура підприємства, ролі відділів та їх взаємодії. Особливу увагу приділено відділу логістики, розглянута його структура, головні завдання та функції, виділено основні задачі, а також досліджено стан автоматизації відділу. Досліджено концепцією Big Data, її методи та технології, актуальність застосування та вплив на логістичну діяльність. Проаналізовано методи технології Big Data для розв'язання основних задач відділу.

Розроблено сховище даних за допомогою CASE-засобу AllFusion ERWin Data Modeler та середовища СУБД MS SQL Server 2008. Реалізовано інформаційну підтримку логістичної діяльності з технологією Big Data, а саме методом візуалізації аналітичних даних, використовуючи програмний продукт Power BI Desktop.

В процесі реалізації наведених задач запропоновано розділити область доставки на певні геозони, що допомогло розв'язати задачу оптимального розподілу вантажів між кур'єрами. Також розв'язані наступні задачі відділу логістики: вибір виду та кількості засобів транспортування, моніторинг динаміки замовлень та відмов від них, зменшення витрат і скорочення часу доставки. Також була розроблена інформаційна панель для більш зручного моніторингу прибутку.

Дана інформаційна підтримка допоможе відділу логістики приймати більш раціональні рішення для бізнесу, що значною мірою вплине на діяльність компанії.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

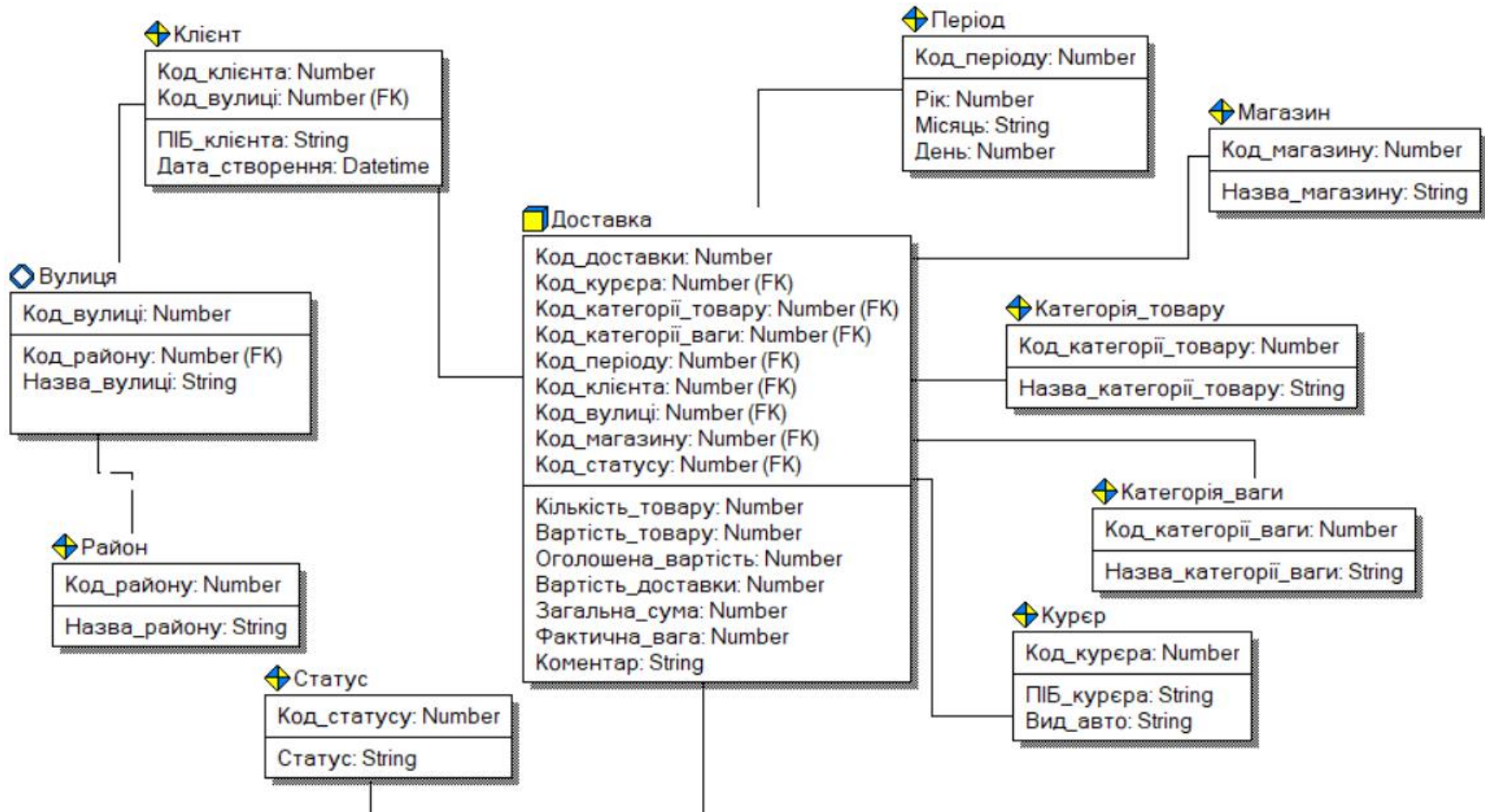
1. D. Reinsel. Data Age 2025: The Evolution of Data to Life-Critical./ D. Reinsel, J. Gantz, J Rydning, 2017. – 25 с.
2. IT Enterprise. Технології і концепції Industry 4.0. Big Data. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <<https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/big-data-bolshie-dannye>>
3. Верес О.М, Оливки Р.М. Класифікація методів аналізу великих даних. / Верес О.М, Оливки Р.М. - Львів: Видавництво Національний університет “Львівська політехніка”, 2017. – С 84-90.
4. Тюрин В. 11 ризиків при роботі з Big Data. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <<https://rb.ru/opinion/data-risks>>
5. Алешкин П. Big Data в логістиці – модний тренд, реальність чи необхідність? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <<https://logistics.ru/automation/news/big-data-v-logistike-modnyy-trend-realnost-ili-neobhodimost>>
6. Ліщинська Л. Б. Добровольська Н. В. Перспективні програмні інструменти для аналізу даних у бізнесі. / Ліщинська Л. Б. Добровольська Н. В. - Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2022. – С. 78-83
7. Харкянен О.В. Інтелектуальний аналіз даних [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 “Комп’ютерні науки” освітньо-професійної програми «Комп’ютерні науки» денної та заочної форм навчання / О.В. Харкянен – К.: НУХТ, 2020.
8. Big data визначення. Що таке Big Data? Як використовується Біг-Дата [Електронний ресурс] – Режим доступу:<<https://mkr-novo2.ru/uk/firmware/big-data-opredelenie-hto-takoe-big-data-kak-ispolzuetsya-big-data.html>>
9. Ayed, A.B. Big data analytics for logistics and transportation. / Ayed, A.B., Halima, M.B. and Alimi, A.M., 4th International Conference On, 2015. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <[https://www.researchgate.net/publication/280934975\\_Big-Data\\_Analytics\\_for\\_Logistics\\_and\\_Transportation](https://www.researchgate.net/publication/280934975_Big-Data_Analytics_for_Logistics_and_Transportation)>

10. Kaisler, S., Armour, F., Espinosa, J.A. and Money, W. Big data: Issues and challenges moving forward. / Kaisler, S., Armour, F., Espinosa, J.A. and Money, W., 46th Hawaii International Conference On, 2013. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <[https://www.researchgate.net/publication/261226107\\_Big-Data\\_Issues\\_and\\_Challenges\\_Moving\\_Forward](https://www.researchgate.net/publication/261226107_Big-Data_Issues_and_Challenges_Moving_Forward)>
11. Varela Rozados I., Tjahjono, B. Big Data Analytics in Supply Chain Management: Trends and Related Research. / Varela Rozados I., Tjahjono, B., 6th International Conference on Operations and Supply Chain Management, Bali, 2014. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <[https://www.researchgate.net/publication/270506965\\_Big\\_Data\\_Analytics\\_in\\_Supply\\_Chain\\_Management\\_Trends\\_and\\_Related\\_Research](https://www.researchgate.net/publication/270506965_Big_Data_Analytics_in_Supply_Chain_Management_Trends_and_Related_Research)>
12. Power BI: бізнес аналіз та візуалізація даних. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <<https://finalytics.pro/inform/power-bi-analyz-vizualizatsiya/>>
13. Можливості Microsoft Power BI – причини, чому Power BI є лідером у своїй області. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <<https://biconsult.ru/products/vozmozhnosti-microsoft-power-bi-prichiny-po-kotorym-power-bi-yavlyaetsya-liderom-v-svoey>>

## ДОДАТКИ

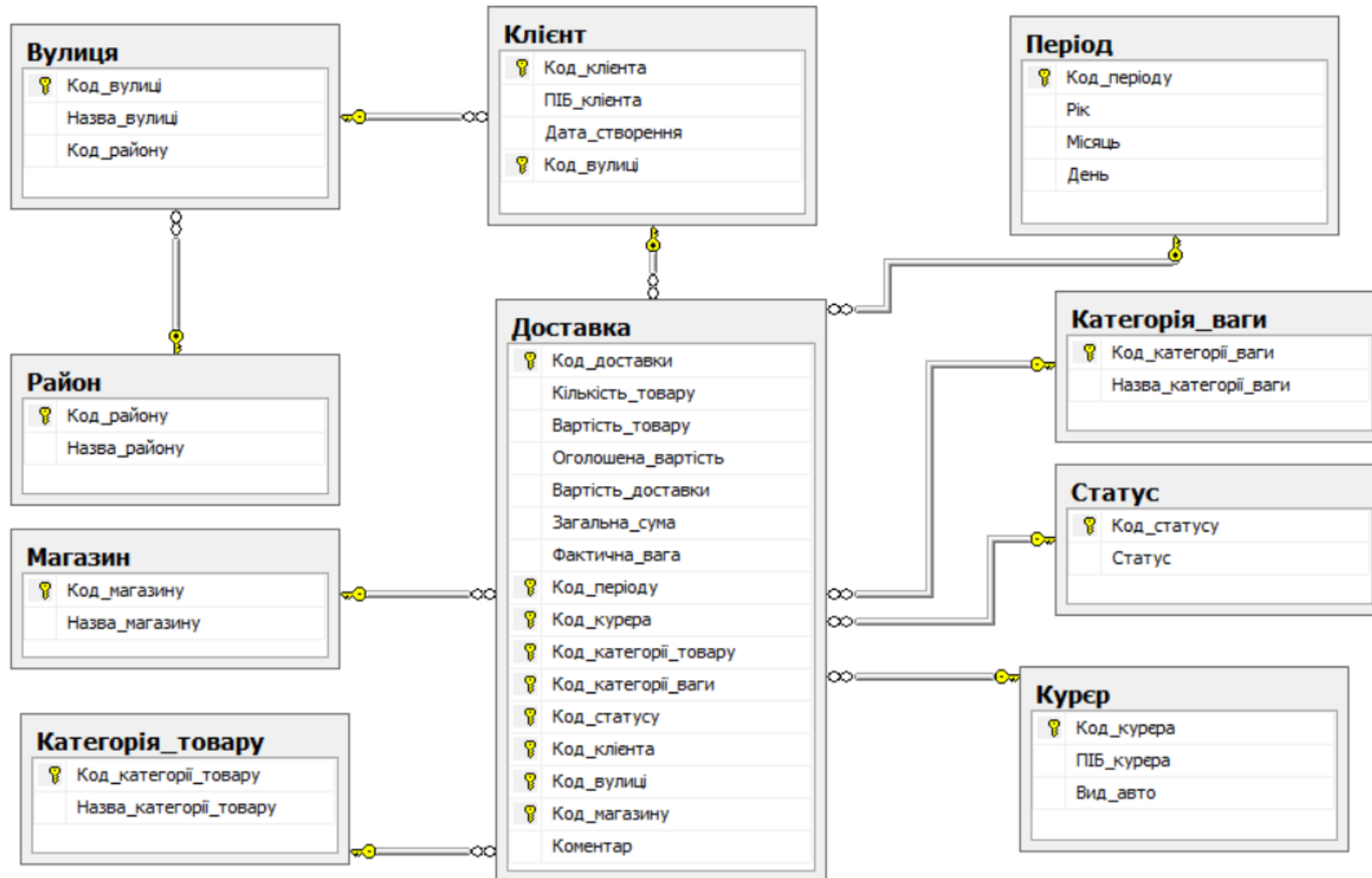
### Додаток А

*Схема сховища даних - модель Dimensional*



## Додаток Б

### Схема сховища даних у MS SQL Server



## Додаток В

Візуалізація даних

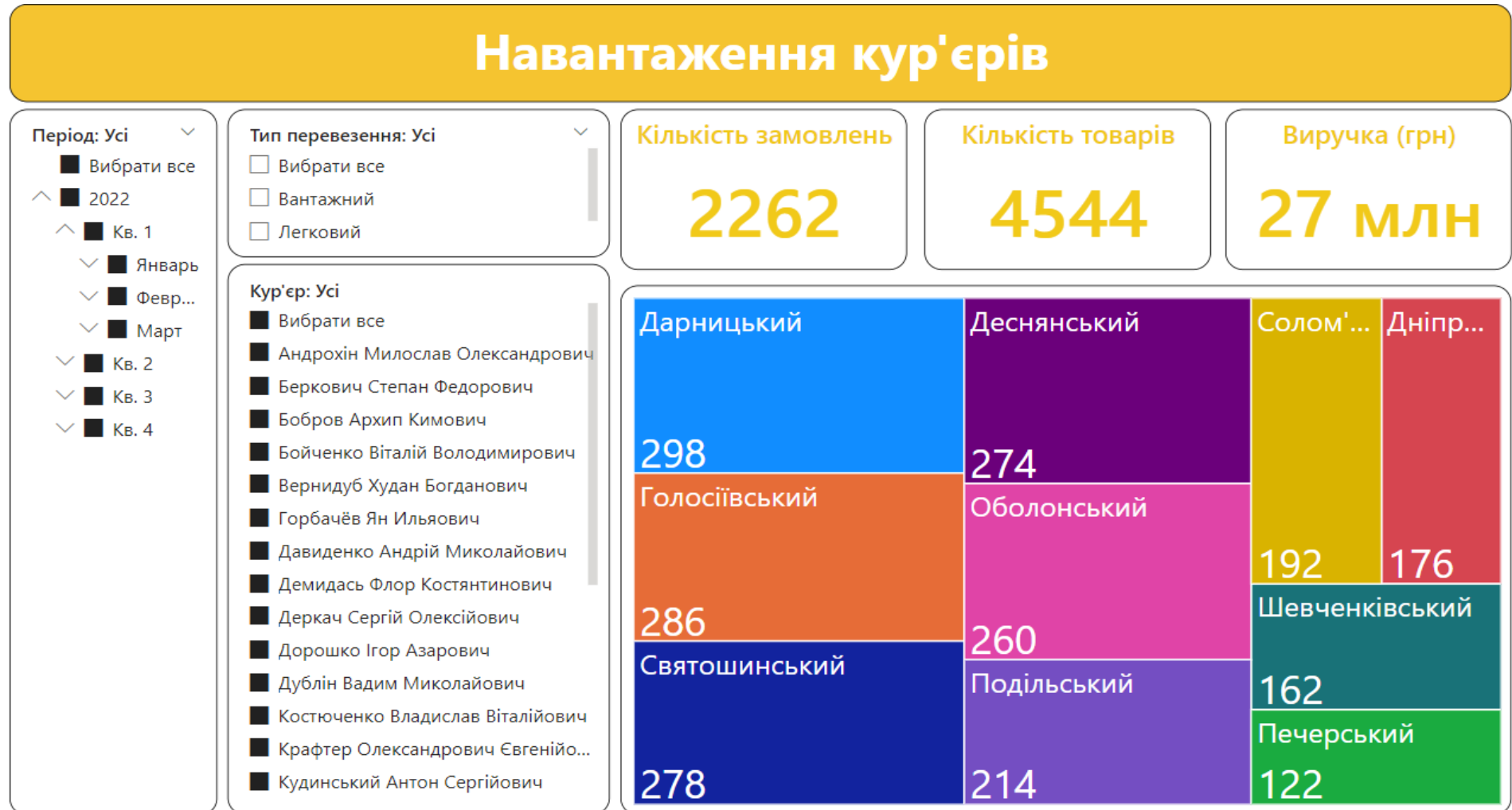


Рис.В.1. Аналіз навантаження кур'єрів

## Звіт по кількості замовлень

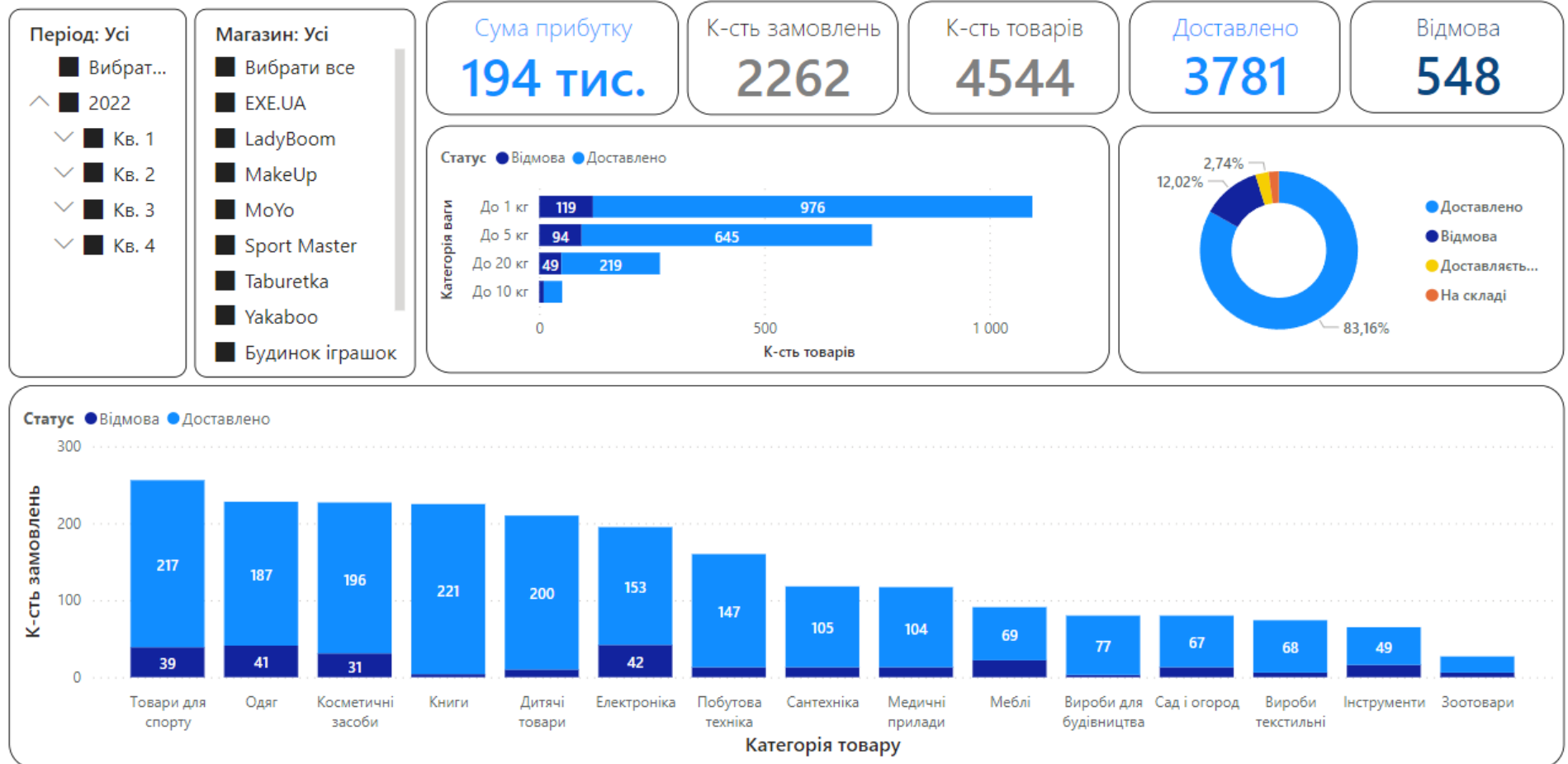
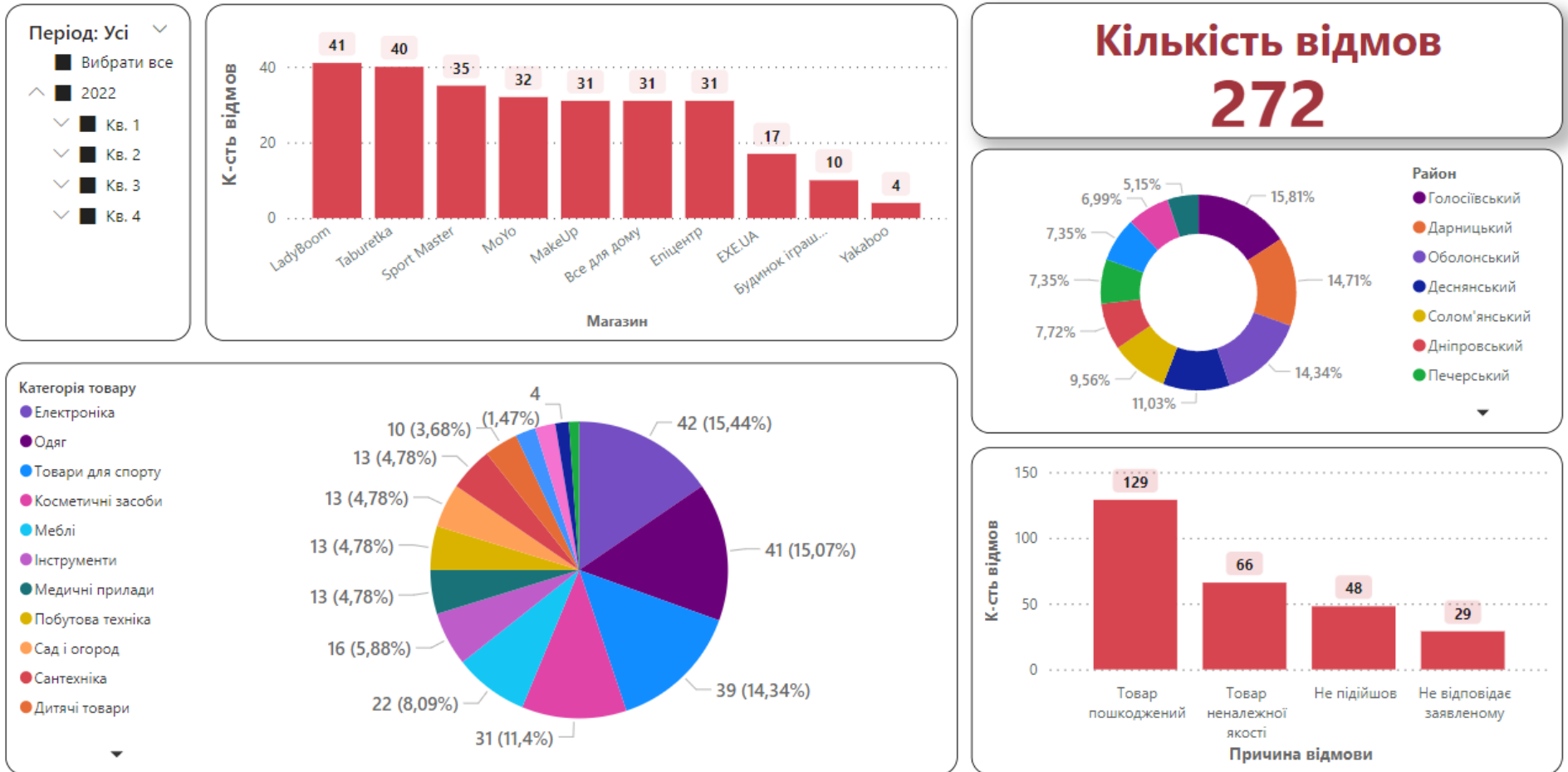


Рис.В.2. Звіт по кількості замовлень

# Аналіз відмов



Причина відмови	К-сть відмов
Товар пошкоджений	129
Товар неналежної якості	66
Не підійшов	48
Не відповідає заявленому	29

Рис.В.3. Звіт по кількості відмов від посилок

# Аналітика прибутку

Період: 2022

2022

Кв. 1

Кв. 2

Кв. 3

Кв. 4

Плановий прибуток (грн)

**203 тис.**

Фактичний прибуток (грн)

**194 тис.**

Магазин: Усі

Вибрати все

EXE.UA

LadyBoom

MakeUp

М-У-

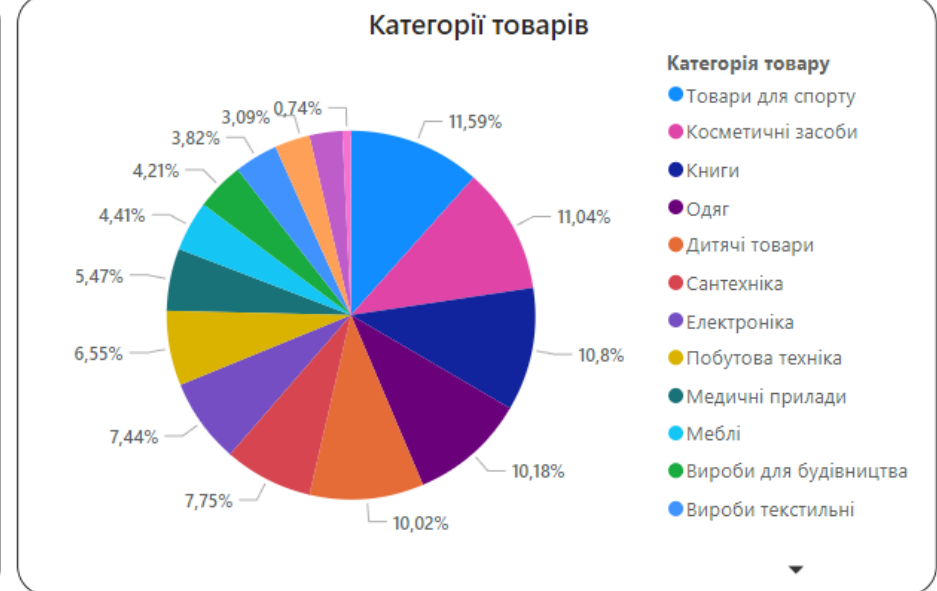
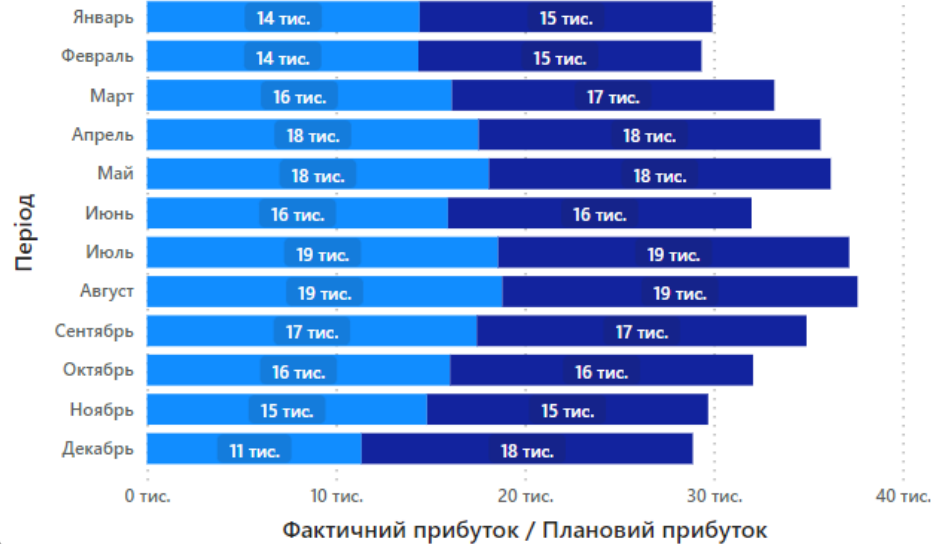


Рис.В.4. Аналітика прибутку