

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Економічний факультет
Кафедра економічної кібернетики**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
«Використання Data Science для формування аналітичних звітів
виробничого підприємства»**

студента 4 курсу
спеціальності 051 «Економіка»
ОПП «Економічна кібернетика»
денної форми навчання
Ковальчука Романа Євгеновича

Науковий керівник:
доктор економічних наук,
професор
Затонацька Тетяна Георгіївна

Засвідчую, що у цій дипломній
роботі немає запозичень із
праць інших авторів без
відповідних посилань
Студент _____
(підпис)

Роботу допущено до захисту перед ЕК
рішенням кафедри економічної кібернетики
від 12 червня 2024 р., протокол № 17
Завідувач кафедри:
доктор економічних наук, професор
Ляшенко Олена Ігорівна

(підпис)

КИЇВ – 2024

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить: 51 ст., 22 рис., 1 таблицю, 52 джерела.

Ключові слова: data science, аналітичні звіти, Перша Приватна Броварня, прогнозування, машинне навчання.

Об'єкт дослідження: організація процесів бізнес-аналітики на підприємстві Перша Приватна Броварня.

Предмет дослідження: теоретичні й практичні методи та інструменти Data Science, що використовуються компанією для удосконалення вже існуючих процесів аналітики даних та розробка нових практик.

Мета дослідження: розробка методики застосування Data Science для удосконалення процесу формування аналітичних звітів на підприємстві.

Практична цінність: застосування результатів дослідження для виробничого підприємства для оптимізації і пришвидшення формування аналітичних звітів.

RESUME

Tarasa Shevchenka National University of Kyiv, Faculty of Economics, Department of Economic Cybernetics.

Key Words: analytical reports, Persha Privatna Brovarnya, forecasting, machine learning.

The graduate analyzes the theoretical and practical methods and tools of Data Science used by the company to improve existing data analytics processes and develop new practices. The result is the application of the research results to a manufacturing enterprise to optimize and accelerate the generation of analytical reports.

Pages 51, pictures 22, tables 1.

Зміст

Вступ.....	4
Розділ 1 Теоретико-методичні основи використання інструментів DS	6
1.1 Еволюція розвитку науки про дані та інструментів її застосування	6
1.2 Інструментарій Data Science	12
1.3 Прогресивні практики використання Data Science на виробничому підприємстві	17
Розділ 2 Особливості формування аналітичних звітів на підприємстві	
Перша Приватна Броварня	23
2.1 Організаційна структура, особливості функціонування підприємства та призначення аналітичних звітів у функціонуванні підприємства	23
2.2 Алгоритми побудови аналітичних звітів компанії	26
2.3 Методики використання аналітичних звітів для підвищення ефективності діяльності підприємства.....	34
Розділ 3 Побудова моделей удосконалення процесу формування аналітичних звітів підприємства	37
3.1 Автоматизація збору та обробки інформації для формування аналітичних звітів	37
3.2 Розробка методики застосування дата аналітики на підприємстві	39
3.3 Розробка моделей для впровадження машинного навчання	41
Висновок	45
Список використаних джерел інформації	47

Вступ

Сучасний розвиток бізнесу неможливий без використання даних. Завдяки їм можна приймати обґрунтовані управлінські рішення, оптимізувати виробничі процеси, прогнозувати ризики та можливості. Саме тому безумовна актуальність даної роботи полягає у дослідженні можливостей науки про дані (Data Science) та розробці автоматизованого процесу машинного навчання, для оптимізації роботи виробничого підприємства.

Об'єктом даної роботи є організація процесів бізнес-аналітики на підприємстві Перша Приватна Броварня, яка є одним з найбільших виробників пива, квасу та енергетичних напоїв в Україні. Компанія реалізує свою продукцію по всій Україні та за кордоном. Невідкладною складовою функціонування компанії є аналітика даних, яка дозволяє оптимізувати виробництво, підвищувати продажі та відслідковувати динаміку розвитку компанії, саме тому **предметом** дослідження є теоретичні й практичні методи та інструменти Data Science, що використовуються компанією для удосконалення вже існуючих процесів аналітики даних та розробка нових практик.

Мета дослідження - розробка методики застосування Data Science для удосконалення процесу формування аналітичних звітів на підприємстві, що дозволить:

- підвищити ефективність та якість аналітичних звітів;
- автоматизувати рутинні операції;
- оптимізувати процес прийняття управлінських рішень;
- підвищити конкурентоспроможність підприємства.

Для досягнення мети дослідження необхідно вирішити такі завдання:

- дослідити еволюцію розвитку науки про дані, виокремити певні етапи розвитку, проаналізувати які інструменти аналітики даних використовувалися раніше, та які прогресивні інструменти використовують аналітики даних зараз;
- проаналізувати роль аналітики даних у функціонуванні компанії, визначити важливість формування аналітичних звітів та описати які звіти є основними для визначення тенденцій розвитку підприємства та прийняття управлінських рішень;
- визначити, які етапи формування аналітичних звітів вже використовуються компанією, та як можна оптимізувати та автоматизувати процеси формування аналітичних звітів.

Весь цей комплекс дій дозволить детально дослідити застосування науки про дані на реальному прикладі виробничого підприємства та запровадити прогресивні практики використання науки про дані для покращення та вдосконалення методів аналізу даних підприємства.

Розділ 1 Теоретико-методичні основи використання інструментів DS

1.1 Еволюція розвитку науки про дані та інструментів її застосування

Термін "наука про дані" з'явився на початку 1960-х років, щоб описати нову професію, яка б підтримувала розуміння та інтерпретацію великих обсягів даних, що накопичувалися в той час. В наші дні Data Science продовжує розвиватися як дисципліна, що використовує комп'ютерні науки та статистичну методологію для створення аналітичних звітів, корисних прогнозів та отримання інсайтів для прийняття управлінських рішень. Data Science використовується майже у всіх сферах діяльності, від торгівлі до астрономії[39].

Основні події в еволюції науки про дані:

Рік	Подія
1962	Джон Тьюкі в статті "Майбутнє аналізу даних" висловлює свої думки щодо еволюції статистики. Він згадує, що, спостерігаючи за розвитком математичної статистики, він відчував подив і сумніви. Зрештою, Тьюкі дійшов висновку, що його головний інтерес полягає в аналізі даних [41].
1974	У своїй роботі "Короткий огляд комп'ютерних методів" Пітер Наур робить акцент на новій концепції, яку він називає "наука про дані". Він неодноразово використовує цей термін, підкреслюючи його важливість. Наур намагається дати визначення науці про дані, але його визначення дещо заплутане. Він стверджує, що цінність даних та методів їх обробки полягає в їх здатності створювати та обробляти моделі реальності [42].

1977	Створення міжнародної асоціації зі статистичних обчислень (IASC) - організація, яка прагне об'єднати традиційні статистичні методи, сучасні комп'ютерні технології та знання експертів у різних галузях. Їхня мета - перетворити дані на інформацію та знання, які можна використовувати для вирішення проблем і прийняття кращих рішень [43].
1989	Важливим етапом в історії аналізу даних став перший семінар "Виявлення знань у базах даних" (Knowledge Discovery in Databases, KDD). Ця подія, що відбулася в 1991 році, стала основою для розвитку конференції ACM SIGKDD з виявлення знань та інтелектуального аналізу даних (Knowledge Discovery and Data Mining), яка є однією з найвідоміших конференцій в цій галузі [44].
1994	Стаття "Маркетинг баз даних", опублікована в Business Week, викликала занепокоєння з приводу збирання компаніями великих обсягів особистої інформації. Автори статті попереджали про можливі зловживання цією інформацією для проведення нових, незвичних маркетингових кампаній. Багато керівників компаній не знали, як впоратися з таким великим обсягом розрізнених даних. Їх лякав потенціал зловживання цією інформацією, і вони не були впевнені, як її можна використовувати для покращення маркетингових стратегій [45].
1999	Якоб Захаві і книга "Видобуток даних для пошуку самородків знань" Він вказав на необхідність нових інструментів для обробки величезних обсягів даних, що постійно зростають, доступних для бізнесу [46].

2001	З'явилося програмне забезпечення як послуга (SaaS) Це було передвісником використання хмарних додатків [45].
2001	<p>Вільям С. Клівленд, усвідомлюючи зростаючу потребу в кваліфікованих фахівцях з аналізу даних, розробив план підготовки таких спеціалістів. Клівленд також закликав до розробки спеціалізованих ресурсів для досліджень в кожній з шести сфер. Він вірив, що це допоможе стимулювати інновації та розвиток нових методів аналізу даних.</p> <p>План Клівленда мав на меті не лише університетські програми, а й урядові та корпоративні дослідницькі установи. Він закликав до співпраці між цими секторами для забезпечення того, щоб фахівці з аналізу даних отримували необхідну підготовку та мали можливість застосовувати свої знання на практиці [45].</p>
2002	Комітет з даних для науки і технологій (CODATA) заснував "Data Science Journal" - журнал, присвячений різним аспектам науки про дані [47].
2006	Розробка системи Hadoop 0.1.0, Hadoop 0.1.0 - це система розподіленого зберігання даних з відкритим кодом, яка використовується для роботи з великими обсягами неструктурованих даних. Він базувався на Nutch, ще одній базі даних з відкритим кодом. Дві основні проблеми, з якими стикаються системи при обробці великих даних - це зберігання та аналіз цих даних. Традиційні реляційні системи управління базами даних (СКБД) не призначені для роботи з неструктурованими даними, що робить їх непридатними для багатьох сучасних задач з аналітики. Hadoop вирішує ці проблеми завдяки своїй розподіленій архітектурі. Дані розбиваються на дрібні частини та розподіляються по безлічі комп'ютерів, що дозволяє їм ефективно

	зберігатися та оброблятися. Hadoop також використовує систему MapReduce, яка розбиває задачі аналізу даних на невеликі, керовані частини, що виконуються паралельно на декількох комп'ютерах [45]
2008	Термін "data scientist" став модним словом, а згодом і частиною мови. DJ Patil і Джефф Хаммербахер з LinkedIn і Facebook вважають, що саме вони започаткували його використання в якості модного слова. (У 2012 році Гарвардський університет оголосив, що аналітики даних мають найперспективнішу роботу у двадцять першому столітті) [48].
2011	Кількість вакансій для науковців з даних зросла на 1500%. Також збільшилася кількість семінарів і конференцій, присвячених Data Science та великим даним. Data Science довела, що вона є джерелом прибутку і стала частиною корпоративної культури [45].
2011	У 2011 році Джеймс Діксон, технічний директор Pentaho, запропонував нову концепцію для роботи з великими обсягами даних - озеро даних. На відміну від традиційних сховищ даних, де дані структуруються та класифікуються перед зберіганням, озера даних зберігають все в неструктурованому, "сирому" форматі [49].
2013	Компанія IBM оприлюднила статистику, згідно з якою 90% даних у світі було створено протягом останніх двох років [50].

Всі ці події відображають те, як стрімко наука про дані розвивалася, переживаючи різні етапи еволюції та впроваджувалася у різних бізнес напрямках.

За останні роки наука про дані непомітно поширилася на підприємства та організації по всьому світу. Зараз її використовують уряди, генетики, інженери і навіть астрономи. Під час свого розвитку наука про дані

використовувала великі дані не лише для "масштабування" даних, але й для переходу до нових систем обробки даних, а також способів їх вивчення та аналізу[38].

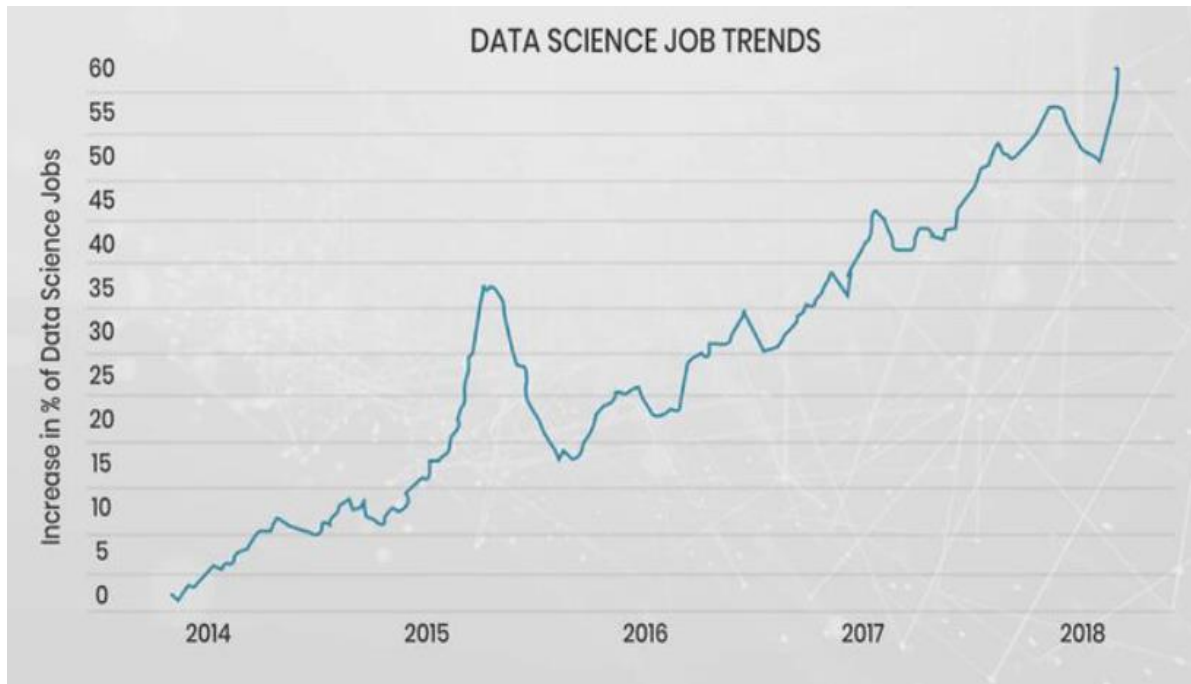


Рис. 1. Згідно підрахунків американської соціологині Серени Джош, попит на Data Science спеціалістів протягом 2014-2018 стрімко зростав [22].

Наука про дані стала невід'ємною частиною сучасного бізнесу та наукових досліджень. Її вплив охоплює широкий спектр галузей, від машинного перекладу, робототехніки та розпізнавання мови до цифровізації економіки та вдосконалення пошукових систем. Окрім технічних сфер, наука про дані знаходить застосування в біології, охороні здоров'я, медичній інформатиці, гуманітарних та соціальних науках. Її вплив відчувається на економіці, урядових структурах, комерційній діяльності та фінансовій системі [1].

Одним із суперечливих наслідків революції в науці про дані стала схильність до написання консервативного коду. Дослідники даних часто витрачають надмірні зусилля на розробку складних алгоритмів, коли простіші рішення виявляються не менш ефективними. Це призводить до рідкісних інноваційних змін. Замість ризикованих ревізій, багато фахівців з

даних обирають розбивати нові ідеї на дрібні частини, тестувати кожну з них та поступово впроваджувати в потік даних. Цей підхід, хоча й є швидшим та результативнішим, обмежує експерименти та потенціал для нестандартних рішень та революційних відкриттів. Отже, наука про дані робить значний вплив на різні аспекти життя, проте існують певні занепокоєння щодо консерватизму в написанні програмного забезпечення. Цей консерватизм може стримувати інновації та обмежувати потенціал для нових, революційних відкриттів [40].

1.2 Інструментарій Data Science

Еволюція інструментів Data Science пройшла кілька етапів, що відображають зміну вимог та завдань у галузі аналізу даних[11,29]. Основні етапи розвитку інструментів Data Science можна поділити на такі:

1. Початковий етап (до 2000 року):
 - На початку Data Science в основному використовувався статистичний підхід і класичні методи аналізу даних за допомогою тодішніх версій програмного забезпечення Excel[4];
 - Використання пакетів, таких як MATLAB та SAS, для проведення статистичного аналізу та обробки даних.
2. Етап поширення мов програмування (2000-2010 роки):
 - SQL – як доволі проста мова програмування для створення запитів до баз даних[17];
 - Зростання популярності мов програмування, зокрема Python та R, для розв'язання завдань аналізу даних;
 - Виникнення бібліотек та фреймворків для обробки даних, таких як NumPy та Pandas для Python [2].
3. Зростання обсягів даних та Big Data (починаючи з 2010 року):
 - Поява та широке використання технологій Big Data, таких як Apache Hadoop та Apache Spark, для обробки та аналізу великих обсягів даних;
 - Розвиток інструментів для візуалізації великих обсягів даних, таких як Tableau та Power BI[20];
4. Зростання популярності машинного навчання (починаючи з 2010 року):
 - Розширення використання машинного навчання та глибокого навчання;
 - З'явлення бібліотек для машинного навчання, таких як Scikit-learn, TensorFlow та PyTorch;

- Розвиток платформ для автоматизації процесів машинного навчання, таких як AutoML[15,16].
5. Інтеграція з великим спектром інструментів (останні роки):
 - Збільшення ролі інтеграції та побудови комплексних пайплайнів обробки даних та аналізу;
 - Зростання популярності інтерактивних середовищ розробки, таких як Jupyter Notebook;
 - Розширення інструментів для роботи з різними видами даних, такими як геодані, текст та інші.
 6. Зосередження на забезпеченні прозорості та відповідності (останні роки):
 - Зростання уваги до етики даних та питань конфіденційності;
 - Розробка інструментів для відстеження та керування якістю даних;
 - Забезпечення ефективності та стабільності моделей машинного навчання.

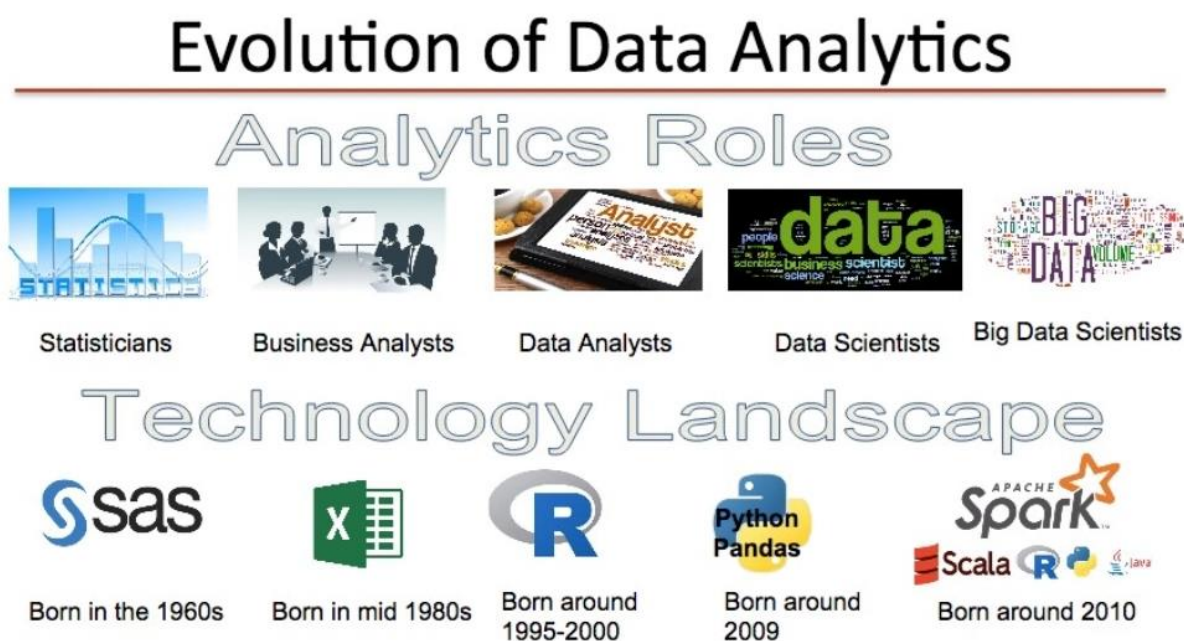


Рис. 2. Еволюція розвитку інструментів аналітики даних [51].

Цей перелік не є вичерпним, і інструменти Data Science продовжують

розвиватися швидко. Важливо відзначити, що шлях Data Science визначається не тільки технічними інноваціями, але й змінами у вимогах та контексті задач, які вирішують фахівці в галузі[5].

На цьому етапі більш детально опишемо кожен групу інструментів для аналітики даних.

Excel та Power Query

Безумовно, найголовнішим інструментом для аналітика даних є Excel - потужний інструмент, який можна використовувати для різних цілей. Його простота використання, широкий спектр функцій та гнучкість роблять його цінним інструментом для людей з різними потребами. Excel залишається неймовірно корисним вже понад 30 років, і без нього практично не обійтись у сфері науки про дані[4].

Power Query - це надбудова для Excel, яка дозволяє користувачам імпортувати, трансформувати та очищати дані з різних джерел. Він має широкий спектр функцій.

SQL

SQL (Structured Query Language) - це мова структурованих запитів, що використовується для взаємодії з реляційними базами даних. Вона дозволяє користувачам додавати, видаляти, оновлювати та отримувати доступ до даних, що зберігаються в цих базах. SQL є декларативною мовою, тобто вона описує, що ви хочете зробити з даними, а не як це зробити. Система керування базами даних (СУБД) сама обирає найефективніший спосіб виконання запиту[17].

Мови програмування

Хоча існує кілька статистичних мов програмування, R та Python є найпопулярнішими мовами програмування для науки про дані. R створена спеціально для аналізу даних та інтелектуального аналізу даних; більш поширена мова програмування Python - це мова загального призначення, яка

також добре підходить для операцій з аналізу даних. Обидві мови можуть виконувати складні статистичні функції, включаючи регресійний аналіз, лінійне та нелінійне моделювання, статистичні тести та аналіз часових рядів. R краще підходить для невеликих наборів даних, тоді як Python стає в нагоді для обробки природної мови. Для серйозних обчислень існують інструменти на основі Hadoop, такі як HIVE[2].

Одним з найважливіших інструментів Data Scientist є RStudio Server, який підтримує середовище розробки для роботи з R на сервері. Іншим популярним додатком є Jupyter Notebook з відкритим вихідним кодом, що містить функції статистичного моделювання, візуалізації даних, машинного навчання тощо[32].

Інструменти машинного навчання

Інструменти машинного навчання застосовують штучний інтелект, щоб дати системам можливість навчатися і ставати більш точними без явного програмування. Інструменти, що використовуються для машинного навчання, значною мірою залежать від застосування - чи ви навчаєте комп'ютер розпізнавати зображення, наприклад, чи витягувати тренди з постів у соціальних мережах. Залежно від своїх цілей, фахівці з даних можуть обирати з широкого спектру інструментів, включаючи h2o.ai, TensorFlow, Apache Mahout та Accord.Net[15,16].

Інструменти візуалізації даних

Інструменти візуалізації допомагають аналітикам даних представляти складні дані у вигляді нескінченної кількості діаграм і графіків - завдання, яке може бути як мистецтвом, так і наукою. Використовуючи такі програми, як Tableau, PowerBI, Vokeh, Plotly та Infogram, аналітики даних можуть перетворити мільйони громіздких точок даних на легкі для читання - навіть красиві - акордні діаграми, теплові карти, діаграми розсіювання тощо[20,33].

У 2023 році канадська компанія BrainStation провела опитування, щодо найбільш використовуваних інструментів Data Science:

Most Preferred Data Tools and Languages

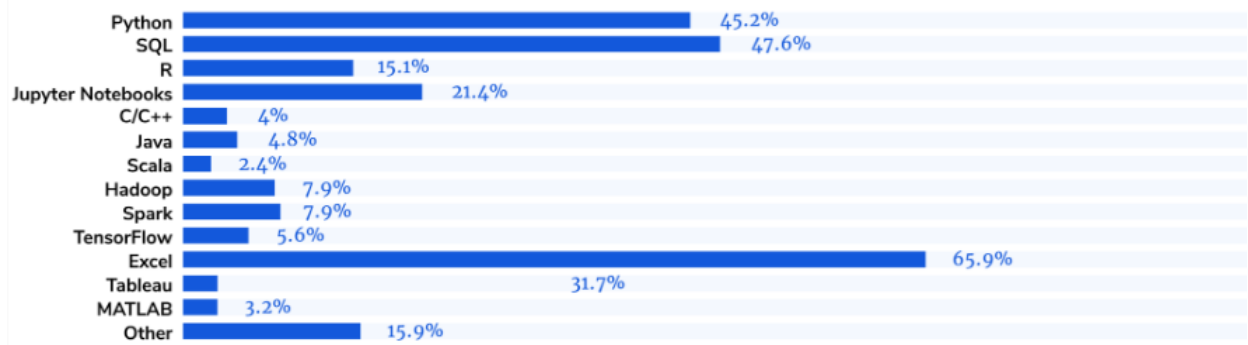


Рис. 3. Згідно цього опитування, було з'ясовано, що найбільшу перевагу респонденти аналітики даних віддали Excel, також велика кількість респондентів використовують в аналізі даних мови програмування Python та SQL[52].

1.3 Прогресивні практики використання Data Science на виробничому підприємстві

Сучасна промисловість переживає епоху стрімких змін, рушійною силою яких виступають цифрові технології та наука про дані. Ці інновації проникають у всі сфери життя, ведомі прагненням до вдосконалення. Індустрія 4.0, або "четверта промислова революція", характеризується масштабною роботизацією, автоматизацією та всебічною інтеграцією даних у виробничі процеси. Зростаючий обсяг даних, які потребують зберігання та обробки, кидає виклик сучасним виробничим компаніям. Їм необхідно знаходити нові шляхи використання цих знань, щоб оптимізувати свою роботу. Аналітика даних дає виробничим підприємствам ряд переваг, таких як автоматизація масштабних процесів та скорочення часу впровадження [19].

Деякі з передових методів аналітики, які використовуються в промисловості 4.0, включають[1].

Предиктивна аналітика

Предиктивна аналітика - це потужний інструмент, який дозволяє виробникам прогнозувати та уникнути проблемних ситуацій ще до їх виникнення. Завдяки аналізу наявних даних, підприємства можуть отримати цінні знання про те, що може піти не так, і вжити заходів для запобігання або мінімізації негативних наслідків. Впровадження предиктивної аналітики дає можливість управляти втратами (перевиробництвом, простоями, логістикою, запасами тощо). Тому давайте зосередимося на потенційних альтернативах, які пропонує предиктивна аналітика. Аналіз наявних даних для прогнозування та уникнення проблемних ситуацій заздалегідь - це предиктивна аналітика. Виробники глибоко зацікавлені в моніторингу функціонування компанії та її високій продуктивності. Для виробників, які використовують предиктивну аналітику, пошук найкращого рішення для

реагування на проблемні ситуації, подолання труднощів або запобігання їх виникненню є прекрасною можливістю. Впровадження предиктивної аналітики дає можливість управляти втратами (перевиробництвом, простоями, логістикою, запасами тощо) [30].

Прогнозування несправностей і профілактичне обслуговування

Обладнання, яке все ще працює, щоб мінімізувати ризик його виходу з ладу, зазвичай підлягає профілактичному технічному обслуговуванню. Профілактичне обслуговування буває двох основних типів: на основі часу та використання.

Ці заходи проводяться на обладнанні, яке все ще функціонує, і зазвичай включають перевірки, чистку, мастило та інші дії, що рекомендуються виробником. Однією з головних переваг профілактичного обслуговування є те, що воно дозволяє планувати роботи з ремонту та обслуговування. Це дає можливість мінімізувати несподівані простої та збої в роботі обладнання, що може призвести до значних фінансових втрат [36].

Прогнозування попиту та управління запасами

Прогнозування попиту - це складний процес, який потребує обробки великих обсягів даних та співпраці фінансової команди та експертів. Цей процес тісно пов'язаний з управлінням запасами, адже для прогнозування попиту використовуються дані про ланцюжки поставок. Цей взаємозв'язок можна пояснити простим фактом - прогнозування попиту використовує дані ланцюжка поставок.

Ринковий прогноз для виробників має багато переваг. Перш за все, це можливість краще контролювати запаси і зменшує потребу в обробці великої кількості непотрібних предметів. Програма для управління запасами онлайн допомагає збирати інформацію для подальшого вивчення, яка може мати велику цінність. Ще одним важливим аспектом є те, що можна постійно оновлювати вхідні дані для прогнозування попиту. Таким чином, можна робити актуальні прогнози. Додаткові переваги полягають у покращенні

відносин між постачальником та виробником, оскільки обидва можуть ефективно регулювати свої запаси та процес постачання.

Важливо зазначити, що прогнозування попиту - це не точна наука. На точність прогнозів можуть впливати різні фактори, такі як зміни економічної ситуації, нові продукти конкурентів, маркетингові кампанії та інші події. Тим не менш, прогнозування попиту залишається цінним інструментом, який може допомогти виробникам приймати обґрунтовані рішення та покращити свою роботу [2].

Оптимізація ціни

Оптимізація цін на виробничому підприємстві - це процес визначення найкращої ціни для товарів або послуг, що пропонуються. Ця ціна має бути вигідною як для підприємства, так і для його клієнтів. Оптимізація цін - це постійний процес. Підприємство має регулярно переглядати свої ціни та за необхідності вносити зміни. Це пов'язано з тим, що фактори, які впливають на ціни, постійно змінюються, такі як витрати виробництва, попит на продукцію та ціни конкурентів. Сучасні рішення для оптимізації цін ефективно збільшують ваш прибуток. Ці інструменти агрегують та оцінюють дані про ціни та витрати як з внутрішніх джерел, так і з внутрішніх джерел ваших конкурентів, та виділяють оптимізовані варіанти цін.

У сучасному динамічному світі, де ринкова конкуренція постійно зростає, а потреби клієнтів стрімко змінюються, оптимізація цін стає не просто важливим інструментом, а й життєвою необхідністю для будь-якого виробника. Виробництво та продаж будь-якого товару потребує ретельного аналізу та врахування безлічі факторів, які впливають на його кінцеву вартість. Починаючи від первісної ціни на сировину та закінчуючи витратами на логістику та дистрибуцію, всі складові ланцюжка постачання роблять свій внесок у формування ціни для кінцевого споживача. Однак, ціна, яка здається занадто високою або занадто низькою, може мати

негативні наслідки для бізнесу. Занадто висока ціна може відлякати потенційних покупців, а занадто низька - призвести до втрати прибутку. Оптимізація цін - це процес пошуку балансу між очікуваннями виробника та можливостями споживача. Завдяки цьому методу можна знайти оптимальну ціну, яка буде вигідною як для бізнесу, так і для клієнтів.

В умовах висококонкурентного ринку та змін у потребах клієнтів оптимізація цін стає необхідністю і перетворюється на безперервний процес.

Аналіз гарантійних зобов'язань

Витрати на гарантійне обслуговування щорічно сягають значних сум для виробників. Ці витрати пов'язані з зобов'язаннями перед клієнтами щодо ремонту або заміни продукції, яка вийшла з ладу протягом гарантійного періоду. Гарантійні зобов'язання допомагають виявити ранні попередження або дефекти продукту.

Використовуючи ці дані, виробник може внести зміни в існуючі продукти або створити нові, більш ефективні та дієві. Сучасні інструменти гарантійної аналітики допомагають постачальникам обробляти величезні обсяги даних, пов'язаних з гарантією, з різних джерел і застосовувати їх, щоб з'ясувати, де зростає кількість гарантійних проблем і чому вони виникають.

Гарантійна аналітика - це цінний інструмент, який може допомогти виробникам покращити свою продукцію, знизити витрати та підвищити задоволеність клієнтів.

Роботизація

Роботизація на виробничому підприємстві - це процес впровадження роботів для виконання завдань, які раніше виконувалися людьми. Роботи можуть використовуватися для різних цілей, таких як збирання, пакування, зварювання, фарбування, контроль якості, переміщення матеріалів

Переваги роботизації на виробничому підприємстві:

- **Збільшення продуктивності:** Роботи можуть працювати цілодобово без перерв, що може значно збільшити продуктивність.
- **Покращення якості:** Роботи можуть виконувати завдання з більшою точністю та послідовністю, ніж люди, що може призвести до покращення якості продукції.
- **Зниження витрат:** Роботизація може допомогти знизити витрати на робочу силу, а також витрати, пов'язані з травмами та нещасними випадками на робочому місці.
- **Покращення безпеки:** Роботи можуть виконувати небезпечні або шкідливі для здоров'я завдання, які раніше виконували люди.
- **Збільшення гнучкості:** Роботи можна легко перепрограмувати для виконання нових завдань, що може зробити виробництво більш гнучким [3].

Розробка продукту

Великі дані принесли виробничим компаніям великі можливості для розробки продуктів. Виробники використовують переваги великих даних, щоб краще зрозуміти своїх клієнтів, задовольнити попит і задовольнити їхні потреби. Таким чином, дані можуть бути використані для розробки нових продуктів або для вдосконалення існуючих.

Виробники можуть розробити продукт з покращеною споживчою цінністю, використовуючи великі дані для створення та зменшення ризиків при виведенні нового продукту на ринок. При моделюванні та плануванні беруться до уваги реальні спостереження. За допомогою цих даних можна покращити процес прийняття рішень. Методи управління даними зараз широко застосовуються для покращення операційних аспектів ланцюга дистрибуції.

Збір інформації від клієнтів та передача цієї інформації маркетологам призведе до етапу формування концепції. Таким чином, можна створити новий продукт, який буде більш корисним для споживачів і більш прибутковим для виробників.

Застосування комп'ютерного зору

На етапі контролю якості технології на основі штучного інтелекту та програми комп'ютерного зору знайшли своє застосування в розробці. Розпізнавання об'єктів, виявлення об'єктів і класифікація виявилися дуже успішними в цьому плані. Моніторинг управління якістю, як правило, здійснюється окремими особами. Однак зараз все частіше покладаються на комп'ютерний зір, а не на людський. Зазвичай такі системи контролю складаються з комп'ютерного обладнання та програмного забезпечення, камер і освітлення для захоплення зображення. Після цього, щоб знайти невідповідності, ці фотографії алгоритмічно порівнюються зі стандартами[2,3].

До основних переваг застосування комп'ютерного зору можна віднести

- Моніторинг контролю якості
- Зниження вартості робочої сили
- Високошвидкісні можливості для виробництва
- Безперервна працездатність 24/7.

Управління ризиками в ланцюгах поставок

Ланцюги поставок завжди були нестабільними та динамічними. Небезпека завжди була частиною процесів розробки та дистрибуції товарів. Виробникам може бути корисно використовувати аналітику великих даних для управління ризиками в ланцюгах поставок. Використовуючи аналітику, підприємства можуть прогнозувати можливі затримки, вимірювати ймовірність виникнення проблем, знаходити правильних постачальників і розробляти плани на випадок надзвичайних ситуацій.

Впровадження аналітики даних у режимі реального часу має важливе значення для того, щоб йти в ногу з тенденціями, що швидко розвиваються. Для роботи прибуткової виробничої компанії передбачення та управління потенційними ризиками має вирішальне значення.

Розділ 2 Особливості формування аналітичних звітів на підприємстві

Перша Приватна Броварня

2.1 Організаційна структура, особливості функціонування підприємства та призначення аналітичних звітів у функціонуванні підприємства

Перша приватна броварня – один з найбільших виробників пива, квасу, енергетичних напоїв та ін. в Україні. Компанія має 2 великих заводи у Перемишлі та Львівській області. Загальні об'єми виробництва обох заводів приблизно 300 тис гектолітрів, що дорівнює 30 000 000 літрів на місяць. Центральний офіс компанії знаходиться у місті Київ. Саме у центральному офісі здійснюється керівництво компанією. Структура компанії поділена на 2 заводи виробники та центральний офіс, який включає в себе департамент логістики, фінансовий департамент, департамент продажів, який включає в себе підрозділ аналітики, який займається аналізом функціонування підприємства, та який створює регулярну звітність про ефективність підприємства.

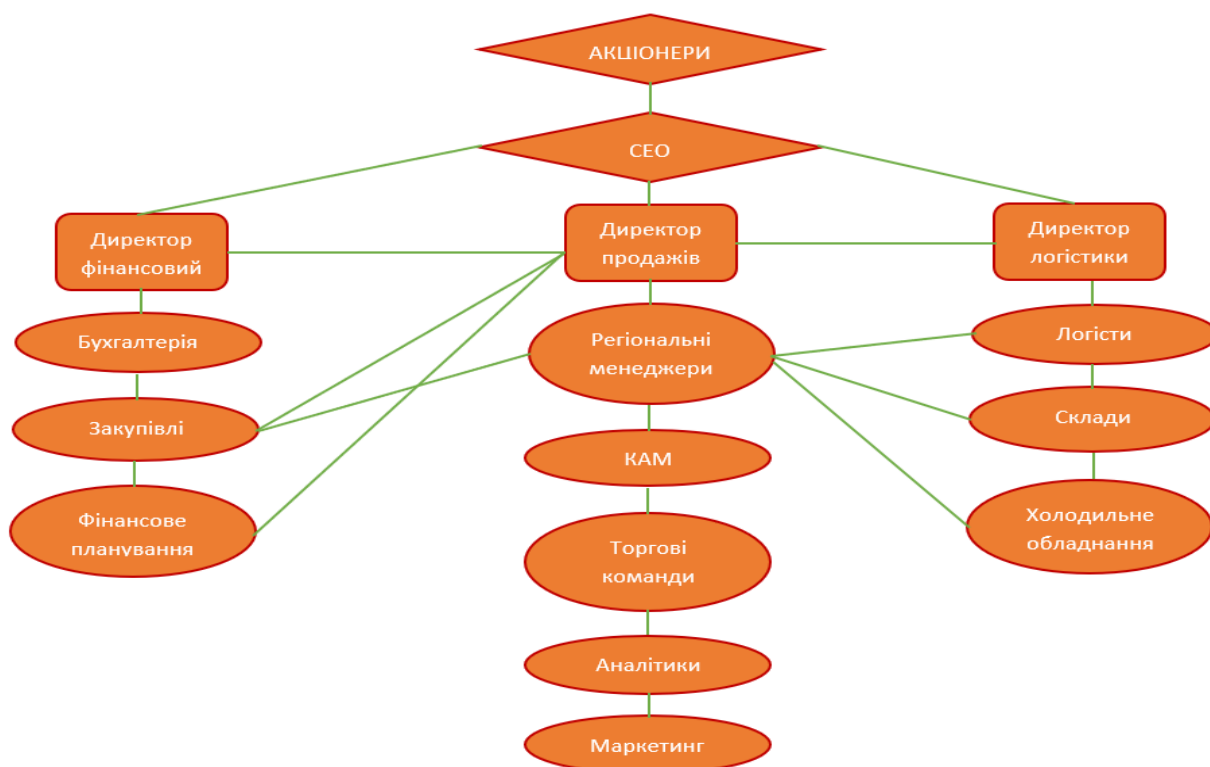


Рис. 4. Організаційна структура компанії ППБ.

Процес реалізації продукції здійснюється через 2 напрямки, через ключовий роздріб та традиційний роздріб. Ключовий роздріб – це продаж продукції великим мережам магазинів, таким як Сільпо, Фора, Фозі та ін. Традиційний роздріб – це реалізація продукції у торгових точках по всій країні. У традиційному роздрібі продаж продукції здійснюється через дистриб'юторів. Компанія має декілька десятків партнерів-дистриб'юторів по всій країні, які займаються власне реалізацією та логістикою продукції з заводу до торгової точки. Також компанія має власних дистриб'юторів групи компанії “Рідна марка”, які є дочірніми підприємствами Першої приватної броварні.



Рис. 5. Розподіл між напрямками продажів продукції.

Компанія продає свою продукцію по всій території України, окрім тимчасово окупованих територій. Найбільше продажів здійснюється у Київській, Львівській та Хмельницьких областях. Найгіршим по продажах є схід України, Харківська, Донецька та запорізька області.

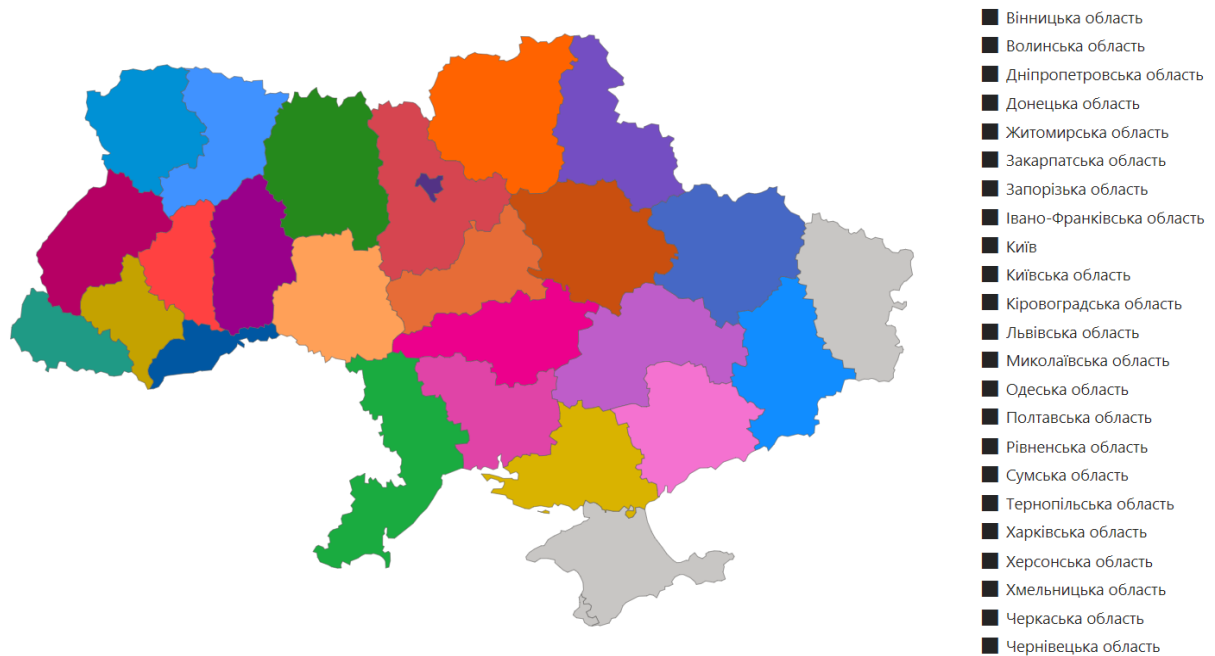


Рис. 6. Інтерактивна карта продажів.

Всі ці процеси потребують постійного контролю та звітності. Цим займається підрозділ аналітики у департаменті продажів центрального офісу. До основних груп аналітичних звітів компанії відносяться такі звітів:

- Звіти по продажах
- Звіти по залишках на складах
- Звіти по встановленню холодильного обладнання
- Звіти по зняттю холодильного обладнання
- Звіти по ефективності холодильного обладнання
- Звіти по % представленості продукції у торгових точках
- Звіти по ефективності роботи торгових представників та мерчендайзерів
- Звіти по % ефективності візитів торгових представників
- Звіти по дотриманню торговими точками акційних пропозицій

Ці та багато інших звітів регулярно готуються аналітиками компанії, які потім переглядаються керівництвом компанії для виявлення слабких місць або просторів до розвитку.

2.2 Алгоритми побудови аналітичних звітів компанії

Етапи побудови аналітичних звітів компанії ППБ поділяються на декілька етапів:

- Збір даних
- Консолідація даних
- Імпорт даних
- Обробка даних
- Візуалізація даних

На етапі збору даних важливо розуміти об'єми та розміри інформації, яка оновлюється щодня. Кожен день відбуваються сотні тисяч продажів, тисячі рухів залишків продукції на складах та багато інших змін наявних даних. Первинним етапом є обмін даними між торговими командами та каналами реалізації. Наприклад обмін накладними по відгрузках і продажах між торговими представниками компанії та представниками дистриб'юторів або представниками мереж магазинів.

Зазвичай накладні мають паперовий вигляд, потім ці дані вносяться в базу 1С. У кожного дистриб'ютора є своя особиста база 1С.

Кожен день технічний відділ компанії збирає інформацію з баз даних 1С кожного дистриб'ютора та консолідує ці дані на SQL серверах компанії.

Інструменти для формування аналітичних звітів

Перша приватна броварня має величезну базу даних, яка зберігається на SQL серверах. Для легшого використання даних, у компанії використовують спеціальний інструмент Olap Cube.

OLAP Cube (Online Analytical Processing Cube) - це багатовимірна структура даних, яка оптимізована для швидкого аналізу та агрегування даних. Він використовується для аналітичних цілей, таких як онлайн-аналітична обробка (OLAP) та інтелектуальний аналіз даних (BI).

На відміну від реляційних баз даних, які організовують дані в таблиці з рядками та стовпцями, OLAP Cube організовує дані в куб, який складається

з вимірів, мір та ієрархій.

- Виміри: Виміри - це категорії, за якими можна аналізувати дані. Наприклад, у випадку з продажами пива вимірами можуть бути сорт пива, регіон продажів, канал продажів та дата продажу.
- Міри: Міри - це числові значення, які агрегуються за вимірами. Наприклад, у випадку з продажами пива мірами можуть бути обсяг продажів, прибуток або витрати.
- Ієрархії: Ієрархії - це структури, які організують виміри за рівнями. Наприклад, у випадку з продажами пива ієрархія регіону продажів може включати країни, штати та міста.

OLAP Cube дозволяє користувачам аналізувати дані з різних точок зору, швидко переміщаючись між різними рівнями агрегації. Це робить його цінним інструментом для аналітиків даних, які хочуть виявити тенденції та закономірності в складних наборах даних.

Наступним етапом формування аналітичних звітів є імпорт даних із Olap Cube. Коли дані консолідовані в одному місці, їх можна легко імпортувати для подальшої роботи із ними.

Для імпорту даних з OLAP кубів необхідно створити поля, які необхідні для обробки та обрати за який період необхідно отримати дані. Для користувача OLAP кубу відкриваються в Excel та мають візуальний вигляд як зведена таблиця. Де можна додавати або прибирати поля, обирати період та застосовувати фільтри.

Наприклад користувачу необхідно подивитися інформацію по холодильному обладнанню за певний період, щоб дізнатися у яких торгових точках стоїть який ХШ, який у нього серійний номер та кількість дверей. Для цього необхідно обрати необхідні поля у налаштуваннях, та застосувати фільтри.

Статус	Тип обладнання	Орґанізація	Дата Календар по тижнях	Склад обладнання
Робоча	(нескільки елементів)	OMEGA	11.03.2024	TT
ref041204	ref041205	ref041206	ref041207	ref041209
ref041211	ref041212	ref0412129	ref0412134	ref0412147
ref041249	ref041254	ref041255	ref041257	ref041260
ref041263	ref041265	ref041269	ref041275	ref041280
ref041282	ref041284	ref041287	ref041288	ref041289
ref041290	ref041292	ref041293	ref041295	ref041296

Рис. 7. Приклад роботи із OLAP кубом.

На етапі коли дані імпортовані з бази даних вони мають хаотичний вигляд та можуть містити непотрібні записи, тому дані необхідно обробити. Обробка даних передбачає видалення непотрібної інформації, структурування даних за певним критерієм, пошук помилок та виправлення цих помилок. Ці всі процеси відбуваються в Excel, інструменти Excel у повній мірі допомагають обробити дані таким чином, щоб фінальний масив даних був придатним для формування аналітичного звіту.

На прикладі звітів по продажах компанії, можна виділити такі етапи обробки даних:

Пошук помилкових або некоректних записів серед масиву даних

Видалення продажів по територіях, де продажі ускладнені війною (Харків, Запоріжжя, Херсон) оскільки складно оцінити динаміку продажів на цих територіях.

Структурування даних за регіональними менеджерами

Всі ці дії допомагають привести масив даних, до структурованого очищеного джерела, з якого можна будувати аналітичний звіт.

РМ/Дистр/ТМ/SKU	Остаток 01.05.2024 Гл	СОХ КР 01.05.2024 Гл	СОХ Дистр 01.05.2024 Гл	СОХ 01.05.2024 Гл	Ост-СОХ 01.05.2024 Гл	ПП План Гл	ПП Факт Гл	% Виконання ПП	Прогноз ПП Гл	Прогноз ПП %	ВП План Гл	ВП Факт Гл	% Виконання ВП	Прогноз ВП Гл
Барком Дніпро	3 006	0	209	209	3 214	2 555	1 527	60%	2 342	92%	2 863	1 469	51%	2 252
Барком Запоріжжя	1 046	0	0	0	1 046	641	545	85%	836	130%	830	407	49%	624
Вирізати	1 545	0	352	352	1 896	3 494	673	19%	1 031	30%	2 750	1 395	51%	2 139
Копіювати	1 322	0	436	436	1 757	4 117	1 258	31%	2 129	52%	2 969	1 155	39%	1 955
Параметри вставки:	41	0	0	0	41	0	20	0%	31	0%	0	37	0%	56
Удалити	6 960	0	996	996	7 956	10 807	4 023	37%	6 369	59%	9 412	4 463	47%	7 027
Очистити содержимое	4 476	0	0	0	4 476	4 030	2 190	54%	3 707	92%	4 394	2 523	57%	4 269
Формат чек...	3 543	0	1 378	1 378	4 921	19 284	9 476	49%	16 036	83%	16 525	9 285	56%	15 713
Высота строки...	3 906	0	2 242	2 242	6 148	15 540	5 187	33%	8 778	56%	14 328	6 829	48%	11 556
Скрывать	2 467	0	2 625	2 625	5 092	9 213	3 561	39%	6 027	65%	8 597	4 481	52%	7 584
Показать	2 083	0	27	27	2 110	1 843	1 844	100%	2 828	153%	2 450	1 524	62%	2 336
Среднее: 333.4270265	1 879	0	216	216	2 095	3 202	2 067	65%	3 169	99%	2 755	1 838	67%	2 818
Количество: 29	18 354	0	6 488	6 488	24 843	53 112	24 326	46%	40 545	76%	49 050	26 479	54%	44 277
Сумма: 93	3 827	0	13	13	3 841	4 878	3 015	62%	4 624	95%	5 098	2 544	50%	3 901
	629	0	0	0	629	741	509	69%	780	105%	638	333	52%	511
	1 232	0	127	127	1 359	1 391	975	70%	1 496	108%	1 421	800	56%	1 227
	242	0	0	0	242	405	162	40%	248	61%	394	204	52%	312
	1 327	0	90	90	1 416	1 645	680	41%	1 042	63%	1 474	861	58%	1 320
	1 075	0	74	74	1 149	1 217	939	77%	1 440	118%	1 107	724	67%	1 110
	8 332	0	304	304	8 636	10 278	6 280	61%	9 630	94%	10 103	5 466	54%	8 381
	838	0	0	0	838	451	161	36%	247	55%	655	365	56%	559
	942	0	80	80	1 022	864	287	33%	440	51%	963	594	62%	912
	2 753	0	375	375	3 128	2 961	1 358	46%	2 083	70%	3 036	1 612	53%	2 472
	4 992	0	431	431	5 423	4 417	1 918	43%	2 941	67%	5 089	2 832	56%	4 342
	4 743	0	67	67	4 810	4 704	1 940	41%	2 824	63%	4 901	2 554	52%	3 843

Рис. 8. Пошук, та видалення певних даних.

На етапі, коли дані оброблено, можна ці дані візуалізувати. У компанії ППБ більшість звітів готуються в Excel, за допомогою зведених таблиць [4].

Регіональний менеджер				Місяць	
Срібная М.				Січень 2024	Лютий 2024
Регіональний менеджер	Територіальний менеджер	Супервайзе	Торговий представник	Січень 2024	Лютий 2024
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Евсеева И.	81%	84%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Жилина Л.	81%	88%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Чувасов А.	81%	86%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Янюк Д.	51%	49%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Грачева А.	50%	55%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Алексеиченко О.	74%	85%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Жовтоштан М.	88%	83%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Зинченко А.	39%	46%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н.	Гелеверя Б.	76%	77%
Срібная М.	Грунина Ю.	Козак Н. Итог		63%	67%
Срібная М.	Грунина Ю.	Пшеничний А	Захарчук Р.	36%	37%
Срібная М.	Грунина Ю.	Пшеничний А	Усенко А.	51%	57%
Срібная М.	Грунина Ю.	Пшеничний А	Бугера Н.	38%	46%
Срібная М.	Грунина Ю.	Пшеничний А	Клімовський А.	50%	84%
Срібная М.	Грунина Ю.	Пшеничний А. Итог		44%	54%
Срібная М.	Грунина Ю. Итог			57%	63%
Срібная М.	Сухойван С.	Белов А.	Ковган Е.	57%	89%
Срібная М.	Сухойван С.	Белов А.	Пивненко Е.	49%	92%
Срібная М.	Сухойван С.	Белов А.	Москаленко В.	55%	82%
Срібная М.	Сухойван С.	Белов А.	Кушнир Я.	39%	84%
Срібная М.	Сухойван С.	Белов А. Итог		49%	87%

Рис. 9. Приклад звіту по ефективності роботи торгових представників.

Статус		04.05.2024		14.05.2024			
Не работает		К-ть ХШ	К-ть дверей	К-ть ХШ	К-ть дверей	Приріст ХШ	Приріст дверей
Захід	Олмар Ужгород	862	1122	864	1124	2	2
Захід	Північ Центр Сарни	491	614	493	616	2	2
Захід	Північ Центр Рівне	657	761	657	760	0	-1
Захід Итого		6936	8524	6953	8546	17	22
Південний Захід	ООО Екопродвін Івано-Франківськ	967	1190	970	1194	3	4
Південний Захід	ООО Екопродвін Коломия	344	429	342	427	-2	-2
Південний Захід	АДК Чернівці	714	856	718	861	4	5
Південний Захід	Барком Вінниця	1050	1274	1055	1280	5	6
Південний Захід	Клас І К Тернопіль	1017	1232	1017	1232	0	0
Південний Захід	Клас І К Чернівці	177	326	177	326	0	0
Південний Захід Итого		4269	5307	4279	5320	10	13
Київ	МВУ Київ	1172	1479	1173	1484	1	5
Київ	АДК Киев	953	1366	959	1374	6	8
Київ	АДК Березань	479	591	477	590	-2	-1
Київ	МВУ Біла Церква	1001	1170	1001	1170	0	0
Київ	ГЛОБАЛ-СЕРВІС Черкаси	357	398	359	400	2	2
Київ	ГЛОБАЛ-СЕРВІС Умань	167	202	170	205	3	3
Київ Итого		4129	5206	4139	5223	10	17
Дніпро	Спроба Кривий Ріг	620	819	622	821	2	2
Дніпро	УТК Рада Павлоград	205	257	205	257	0	0
Дніпро	Барком Дніпро	671	794	673	797	2	3
Дніпро	Барком Запоріжжя	314	348	300	332	-14	-16
Дніпро Итого		1810	2218	1800	2207	-10	-11

Рис. 10. Приклад звіту по встановленим ХШ в торгових точках за певний період часу.

Склад		Місяць		Тиждень						
Основной		Травень 2024		2024-18 т		08.05.2024	09.05.2024	10.05.2024	11.05.2024	12.05.2024
Залишок	Регион	Дистрибутор	ТМ	Продукція загальна						
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Stare Misto	Старе Місто 1л PET	0	0	0	0	0	0
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Безалкогольне	Безалкогольне АС 0,5л	4,055	3,6	3,175	2,975	2,975	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Безалкогольне	Безалкогольне Нефільтроване 0,5л Ж/Б	6,55	5,56	5,33	5,1	5,1	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Безалкогольне	Безалкогольне 0,5 ЖБ	4,165	8,86	8,34	7,805	7,805	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Безалкогольне	Безалкогольне Апельсин-Грейпфрут 0,5 ЖБ	4,84	4,645	4,465	4,31	4,31	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Безалкогольне	Безалкогольне Лимон-Лайм 0,5 ЖБ	1,62	1,42	1,26	1,105	1,105	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Бочкове	Бочкове АС 0,5л Ж/Б	6,805	6,605	6,325	3,625	3,625	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Бочкове	Бочкове АС 0,5л	0,86	0,855	0,605	0,555	0,555	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Бочкове	Бочкове АС 1л	0	0	0	0	0	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Бочкове	Бочкове АС 2л	16,66	15,46	15,46	15,34	15,34	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Бочкове	Бочкове АС Мультипак 4x0,5л Ж/Б	0	0	0	0	0	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Бочкове	Бочкове АС 1.45л PET	6,5105	6,467	6,38	6,119	6,119	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Закарпатське	Закарпатське Ориг. 1,2л. PET	16,32	15,084	14,4	13,908	13,908	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Закарпатське	Закарпатське Оригінальне 0,5л	7,62	9,615	6,855	5,18	5,18	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Закарпатське	Закарпатське Оригінальне 0,5л. Ж/Б	303,855	294,44	289,81	286,41	286,41	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Закарпатське	Закарпатське Оригінальне 2л. PET	167,82	158,04	151,68	145,26	145,26	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Закарпатське	Закарпатське Оригінальне Мультипак 4x0,5л Ж/Б, шт	0	0	0	0	0	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Закарпатське	Закарпатське оригінальне PET 0.9л.	0	0	0	0	0	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Закарпатське	Закарпатське Ориг. 1.8л. PET	0	0	0	0	0	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Львівський	Квас "Домашній з ізіюмом" 1,5 л	0	0	0	0	0	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	12,56	16,48	14,14	12,04	12,04	
	Дніпро	Спроба Кривий Ріг	ПБ Львівський	Львівський хлібний Квас 2л PET	3,26	8,38	6,58	5,2	5,2	
	Львів	Спроба Кривий Ріг	Свіжий розлив	Свіжий розлив 0.65 л	4,212	3,9455	3,7245	3,25	3,25	

Рис. 11. Приклад звіту по залишках продукції по дистриб'юторам.

Region	К-ть облад (без сезоних)	К-ть відсканованих QR-кодів	% відсканованих QR-кодів	Статус дистр-а	
				Не работает	Работает
Барком Запоріжжя	236	159	67%		
Барком Дніпро	673	427	63%		
Захід	6871	5219	76%		
Олмар_Львів	3120	2405	77%		
Олмар_Ужгород	863	616	71%		
Північ Центр Сарни	481	330	69%		
Північ Центр Рівне	631	465	74%		
Олмар Тячів	688	489	71%		
Курилин	1088	914	84%		
Київ	4142	3285	79%		
АДК Березань	482	440	91%		
АДК Киев	962	852	89%		
МВУ Біла Церква	999	689	69%		
МВУ_Київ	1171	968	83%		
ГЛОБАЛ-СЕРВІС Черкаси	358	183	51%		
ГЛОБАЛ-СЕРВІС Умань	170	153	90%		
Південний Захід	4275	3522	82%		
АДК Чернівці	718	591	82%		
Барком Вінниця	1053	837	79%		
Клас і К Тернопіль	1017	825	81%		
Клас і К Чернівці	177	153	86%		
ООО Екопродвін Івано-Франківськ	969	857	88%		
ООО Екопродвін Коломия	341	259	76%		
Південь	1393	946	68%		
Барком Одеса	854	524	61%		
Барком Ізмаїл	119	69	58%		
Барком Подільськ	132	108	82%		
Євро Аква Миколаїв	150	137	91%		
Євро Аква Первомайськ	138	108	78%		
Північно-Східні філії	1451	843	58%		

Рис. 12. Приклад звіту по скануванню холодильного обладнання.

Важливо до готових зведених таблиць додати зрізи, для фільтрування даних за певним критерієм.

Region	Скл...	Місяць	Тиждень	TM
Дніпро	Основной	Травень 2024	2024-18 т	BEST SHOT
Захід	СОХ		2024-19 т	Heineken
Західні філії			2024-20 т	KRUSOVICE
				Ukie
				Авторська Се...
				Амстел
				Бочкове Нефі...
				Жигулі
				ППБ

Рис. 13. Приклад зрізів для легшого користування звітом.

Також для візуалізації даних застосовується програма Power BI, оскільки ця програма має більше інструментів візуалізації і має доволі простий функціонал. Також для автоматизації процесу візуалізації даних у Power BI передбачено налаштування одного джерела, яке необхідно доповнювати, а дашборди будуть автоматично оновлюватися. [20] У Power BI набагато краще реалізований функціонал застосування фільтрів, вони мають вигляд окремих кнопок або повзунка для фільтрування дати. Також у

Power BI можливо створити інтерактивну карту України (приклад наведено вище) та дивитися динаміку по різних регіонах нашої держави[33].

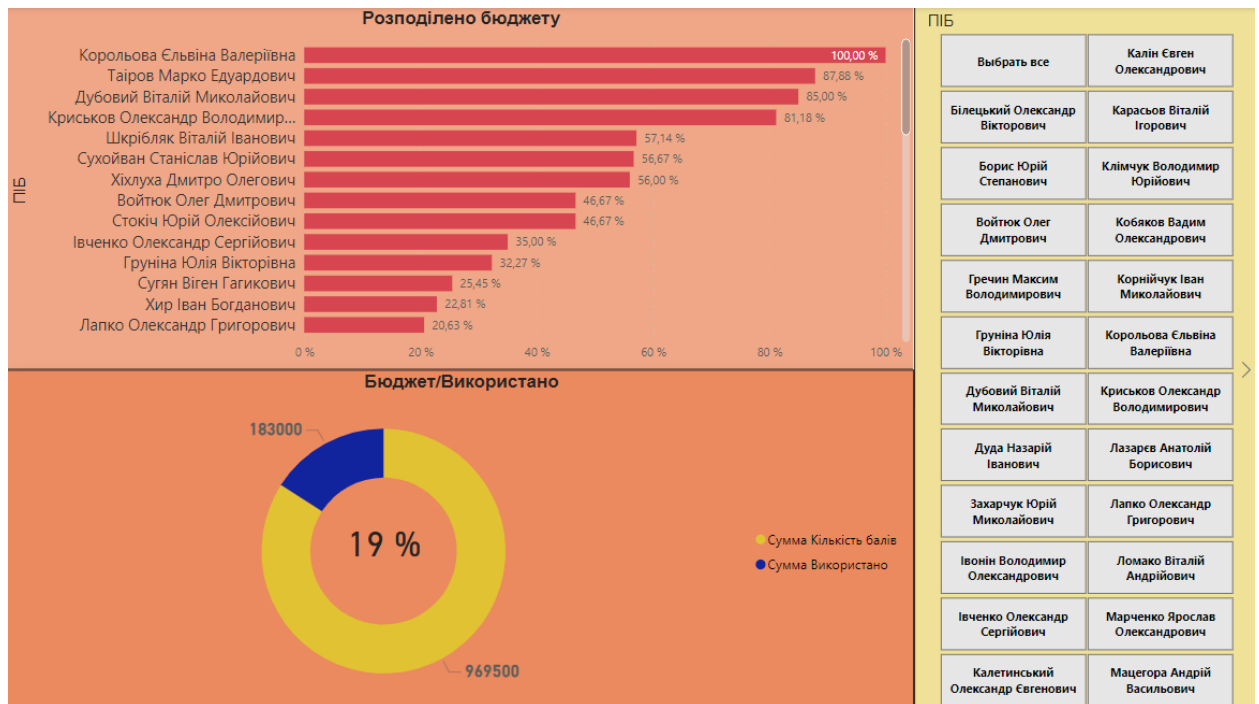


Рис. 14. Приклад звіту в Power BI по використанню бюджету територіальними менеджерами.



Рис. 15. Приклад звіту в Power BI по найкращим співробітникам серед різних регіонів.

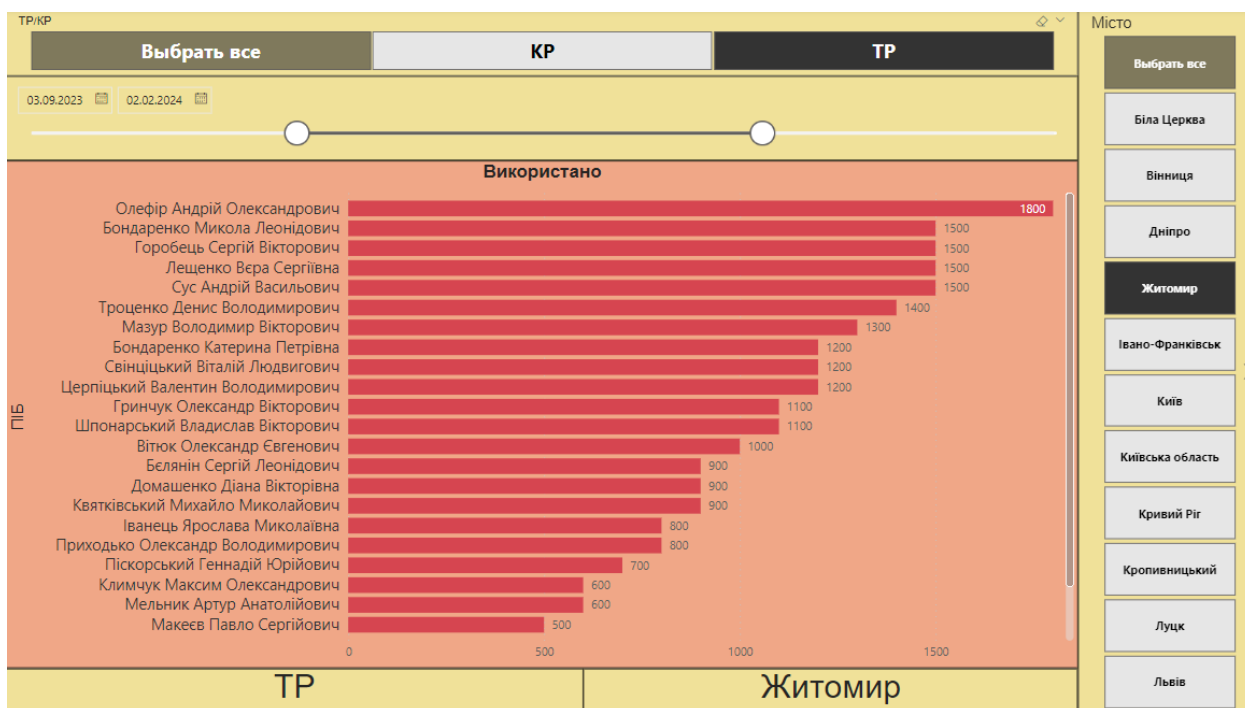


Рис. 16. Приклад звіту в Power BI по використанню бюджету кожним торговим представником за певний період часу.

2.3 Методики використання аналітичних звітів для підвищення ефективності діяльності підприємства

Внутрішня звітність компанії є регулярною. Великі обсяги виробництва та реалізації продукції потребують постійного контролю. Наприклад звіти по залишках продукції на складах допомагають торговим командам коректно створювати замовлення на доставку продукції до торгових точок. А наприклад звіти по ефективності холодильного обладнання дозволяють компанії виявляти які моделі ХШ є більш якісними та можуть працювати найдовше.

Загальні звіти по продажах відображають картину реалізації продукції по каналах традиційного та ключового роздрібу. Також за допомогою звітів по об'ємах продажів можна виявляти які партнери дистриб'ютори працюють більш ефективно, а які менш ефективно. Також за допомогою цих звітів можна виявляти які партнери мережі магазинів найбільше продають продукцію компанії.

Також важливо оцінювати ефективність роботи торгових представників компанії. Наприклад розрахунок %ефективних візитів (коли замовлення торгової точки задовільняє план продажу до цієї ТТ) торгового представника до торгової точки допомагають виокремлювати найкращих співробітників, та фінансово нагороджувати їх за якісно виконану роботу. Навпроти найгірші працівники отримують штраф, або навіть звільняються з роботи. Ще одним критерієм оцінки ефективності роботи торгових співробітників є дотримання акціонної ціни в ТТ. Кожного місяця компанія вводить акцію на певні СКЮ і продає їх по заниженій ціні в торгові точки. У свою чергу ця продукція має також продаватися по зниженій ціні. Торгові представники контролюють дотримання акцій у торгових точках. А керівництво компанії оцінює саму роботу ТП щодо дотримання акцій в ТТ.

Також важливим є аналіз ефективності підприємства в динаміці. Наприклад порівняння продажів порівняно із попереднім місяцем, або порівняння продажів по роках один до одного. На жаль на тлі зовнішніх

випробувань таких як ковід-19 і війна росії проти України результати функціонування компанії по деяким показникам можуть бути гіршими, ніж історичні показники за попередні роки. Проте, не дивлячись на всі незгоди, за результатами 2023 року, компанія збільшила виробництво деяких категорій товарів, таких як квас та безалкогольне пиво більше ніж на 30%.

Ще одним важливим аспектом функціонування компанії є контроль цін конкурентів. Оскільки задля підтримки конкурентоспроможної цінової політики компанії необхідно розуміти які ціни на схожі групи товарів представляють конкуренти. Тому аналітики компанії аналізують чи відбувалося подорожчання цін у конкурентів, щоб залежно від цього корегувати власну цінову політику.

Продукція	Нова Ціна	Стара ціна 08.11.23	Порівняння %	Зміни 3%
ОБОЛОНЬ в/п 6л Артезианская негаз	47,50	47,5	0,00%	
ОБОЛОНЬ м/в 1,0л Мин/вода	12,56	11,95	5,10%	
ОБОЛОНЬ м/в 1,0л Мин/вода+лим	13,23	12,6	5,00%	
ОБОЛОНЬ м/в 1,0л Мин/вода-2 негаз	12,56	11,95	5,10%	
ОБОЛОНЬ м/в 2,0л Мин/вода	17,67	16,83	4,99%	
ОБОЛОНЬ м/в 2,0л Мин/вода+лим	17,67	16,83	4,99%	
ОБОЛОНЬ м/в 2,0л Мин/вода-2 негаз	17,67	16,83	4,99%	
ОБОЛОНЬ м/в 0,5л мин.вода-2 ПЕТ	11,17	10,64	4,98%	
ОБОЛОНЬ м/в 0,5л мин.вода-2 ПЕТ негаз	11,17	10,64	4,98%	
ОБОЛОНЬ м/в 0,5л мин/вода сильногаз."Збручанська 77" ПЕТ	12,94	12,31	5,12%	
ОБОЛОНЬ м/в 0,5л мин/вода сильногаз."Збручанська 77" склоп.	15,69	14,94	5,02%	
ОБОЛОНЬ м/в 0,5л Обол. вода лимон + апельсин	11,91	11,34	5,03%	
ОБОЛОНЬ м/в 1,5л мин/вода Артезианська газ.	14,55	13,86	4,98%	
ОБОЛОНЬ м/в 1,5л мин/вода сильногаз."Збручанська 77"ПЕТ	16,16	15,39	5,00%	
ОБОЛОНЬ м/в 1,5л Оболонская	14,55	13,86	4,98%	
ОБОЛОНЬ нап 2,0 л Вода зі смаком лимона та апельсина	24,08	22,93	5,02%	
ОБОЛОНЬ нап 1,0л Вода зі смаком лимона та апельсина	17,17	16,35	5,02%	
ОБОЛОНЬ нап 1,0л Обол. вода грейпфрут + имбирь	17,17	16,35	5,02%	
ОБОЛОНЬ нап 2,0л Обол. вода грейпфрут + имбирь	24,08	22,93	5,02%	

Рис. 17. Приклад порівняння росту цін конкурента Оболонь.

Згідно цього звіту, компанія бачить, що конкурент Оболонь підняв ціни на 3% порівняно із цінами 3-х місячної давнини.

Також оскільки продукція компанії відноситься до товарів щоденного вживання, на цьому ринку доволі висока конкуренція. Цю конкуренцію треба витримувати та перемагати конкурентів. Цим займається департамент маркетингу. Вони створюють маркетингові стратегії підприємства, щоб його продукція продавалася краще ніж продукція конкурентів. Також у цьому напрямку важливо розуміти долю ринку по всій країні компанії у розрізі

різних груп товарів. Для цього процесу можливо залучати компанії, які займаються аналізом ринку. ППБ користувалася послугами аналітичної компанії Nielsen. Для компанії важливо розуміти, у яких регіонах та у яких торгових мережах попит на їх продукцію є вищим і де треба збільшувати продажі, збільшуючи долю ринку.

Розділ 3 Побудова моделей удосконалення процесу формування аналітичних звітів підприємства

3.1 Автоматизація збору та обробки інформації для формування аналітичних звітів

У сучасному світі бізнес обертається навколо даних. Це просто неможливо обійти. Якщо ви не використовуєте дані для вдосконалення своєї компанії, ви не матимете великого успіху на ринку. Дані можуть допомогти вам з'ясувати ваші сильні та слабкі сторони, а також можливості для отримання більшого прибутку.

Деякі компанії все ще покладаються на ручне введення даних, перевантажуючи свій персонал. Цей процес включає в себе набір тексту або копіювання інформації з одного джерела в інше, транскрибування аудіофайлів тощо. Збирання даних вручну забирає багато часу. А оскільки працівники зайняті тривіальними завданнями, вони не можуть виконувати обов'язки, які вимагають їхньої кваліфікації та досвіду.

Крім того, статистика показує, що ручне введення даних схильне до помилок.

Переваги автоматизованого збору даних:

- Зменшення кількості помилок і забезпечення вищої якості даних. При ручному введенні даних часто трапляються помилки, незважаючи на старанність і досвід людей. До таких помилок належать неправильно введені дані, пропущені записи, дубльовані записи тощо. На відміну від людей, інструменти на основі штучного інтелекту та робототехніки не роблять помилок через втому чи емоції. Крім того, ви можете включити валідацію як частину автоматизованого процесу збору даних, щоб забезпечити точність[13].
- Економія часу на ручних завданнях. Збір даних є нудним завданням, якщо робити це вручну, а автоматизовані інструменти просто швидше витягують інформацію з великих наборів даних, ніж люди.

- Покращення масштабованості. У міру розширення вашої діяльності та збільшення обсягу зібраних даних ви будете змушені наймати додаткових співробітників, щоб впоратися зі зростаючим навантаженням. Коли ви покладаетесь на автоматизовані методи збору даних, ваша система може масштабуватися відповідно. На відміну від людей, боти можуть працювати 24/7, якщо це необхідно, не вимагаючи підвищення зарплати[15].

- Зменшення витрат. Хоча впровадження автоматизованого рішення для збору даних на перший погляд здається дорогим варіантом, у довгостроковій перспективі воно звільнить вас від витрат на ручну працю. Не кажучи вже про те, що при ручному зборі даних часто трапляються помилки, які також можуть призвести до великих штрафів і репутаційних втрат[16].

3.2 Розробка методики застосування даних аналітики на підприємстві

У сучасному світі бізнеси процеси постійно потребують вдосконалення і розвитку. На будь-якому виробничому підприємстві постає питання аналізу даних, для формування аналітичних звітів, на основі яких керівництво може робити певні висновки, виявляти слабкі місця в роботі підприємства та виокремлювати простори для розвитку.

Багато виробничих підприємств регулярно складають план обсягів виробництва. Такі плани можуть складатися на різні часові проміжки, на тиждень, місяць, рік і тд.

Виробниче планування допомагає компаніям досягти цих цілей. Воно відображає всі процеси, ресурси та етапи виробництва, від прогнозування попиту до визначення необхідної сировини, робочої сили та обладнання. Виробниче планування допомагає компаніям будувати реалістичні виробничі графіки, забезпечувати безперебійність та ефективність виробничих процесів, а також коригувати діяльність у разі виникнення проблем.

Виробниче планування передбачає розробку комплексної стратегії виробництва продукції та послуг компанії. Спочатку прийняте великими виробниками, виробниче планування згодом стало більш популярним серед малого та середнього бізнесу в різних галузях промисловості - значною мірою тому, що технології спростили планування та відстеження виробничих процесів з меншими зусиллями. Виробниче планування охоплює багато різних аспектів виробництва, від прогнозування попиту до визначення сировини, робочої сили, обладнання та етапів, необхідних для виготовлення продукції компанії.

У нашому випадку виробниче підприємство щомісяця формує план по об'єму продажів продукції. Велику роль у формуванні плану відіграють історичні продажі тієї чи іншої групи товарів.

Регіон	Дистрибутор	Торговий представник	Вид продукції	Торгова марка	Продукція загальна	ВП
Дніпро	Барком Дніпро	Ковган Е.	Квас	ППБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	1,231579
Дніпро	Барком Дніпро	Ковган Е.	Квас	ППБ Львівський	Львівський хлібний Квас 2л PET	1,231579
Дніпро	Барком Дніпро	Кушнір Я.	Квас	ППБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	0,738948
Дніпро	Барком Дніпро	Москаленко В.	Квас	ППБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	2,216843
Дніпро	Барком Дніпро	Билоус В.	Квас	ППБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	1,847369
Дніпро	Барком Дніпро	Кублицкий А.	Квас	ППБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	2,340001
Дніпро	Барком Дніпро	Кублицкий А.	Квас	ППБ Львівський	Львівський хлібний Квас 2л PET	0,369474
Дніпро	Барком Дніпро	Михайловская И.	Квас	ППБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	3,694738
Дніпро	Барком Дніпро	Стручковский А.	Квас	ППБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	3,694738
Дніпро	Барком Дніпро	Стручковский А.	Квас	ППБ Львівський	Львівський хлібний Квас 2л PET	0,738948
Дніпро	Барком Дніпро	Безродный А.	Квас	ППБ Львівський	Львівський бочковий Квас 2л PET	2,340001

Рис. 18. Приклад розрахунку плану продажів кожним торговим представником по кожній групі товарів.

Саме тому, постає питання автоматизації процесу формування плану продажів для підприємства.

Цей процес має декілька етапів:

- Збір даних
- Обробка даних
- Побудова прогнозу
- Корегування

Всі ці етапи можна об'єднати та автоматизувати, за для того, щоб витратити на процес формування плану менше часу. Для цього приходиться на допомогу Machine Learning[18].

3.3 Розробка моделей для впровадження машинного навчання

Машинне навчання використовує два типи методів: контрольоване навчання, яке навчає модель на відомих вхідних і вихідних даних, щоб вона могла передбачити майбутні результати, і неконтрольоване навчання, яке знаходить приховані закономірності або внутрішні структури у вхідних даних[17].

У цій роботі розглянуто метод контрольованого навчання. Вхідними даними є історичні продажі певної групи товарів підприємством за 5 років. Дані зберігаються на SQL сервері, що дозволяє оновлювати та змінювати базу даних. Також за допомогою MySQL Workbench існує можливість надавати доступ до бази даних іншим користувачам. У свою чергу робота з базою даних через MySQL Workbench дозволяє одразу декільком користувачам вносити зміни БД, а також імпортувати або експортувати дані[19].

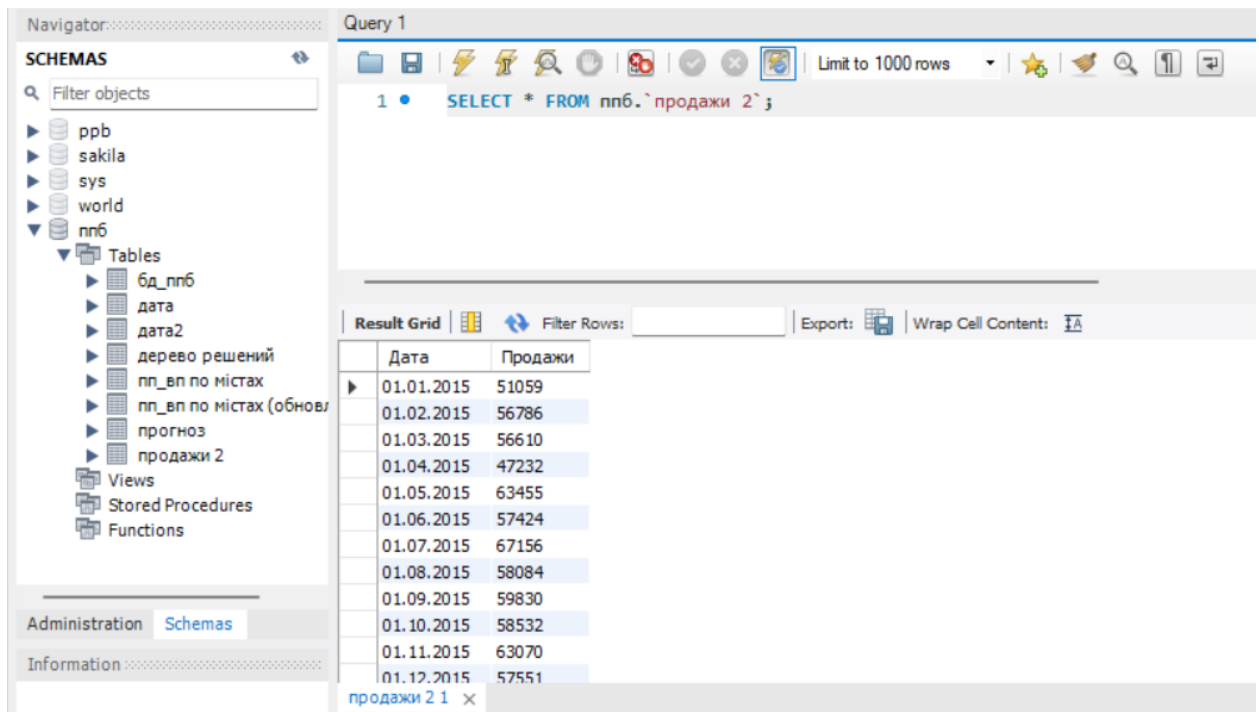


Рис. 19. База даних в MySQL Workbench.

Для побудови моделі прогнозу використовується програмне забезпечення Loginom, яке дозволяє напямую імпортувати дані із SQL серверу. Процес передачі даних або їх оновлення є повністю автоматичним,

тобто якщо база даних зазнала будь який змін – імпортовані в Loginom дані будуть змінені автоматично[21,25].

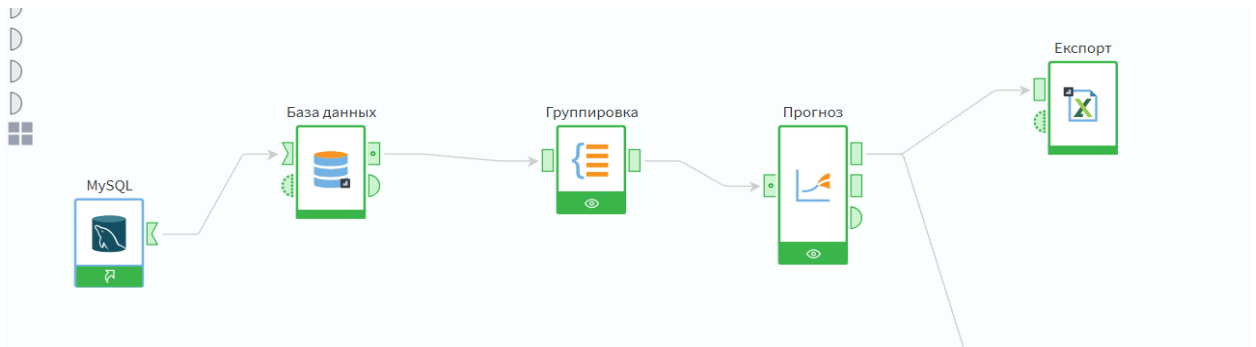


Рис. 20. Елементи моделі в Loginom.

Побудова прогнозу реалізується за допомогою інструментів Data Mining в застосунку Loginom, а саме моделі Arimax.

ARIMAX (AutoRegressive Integrated Moving Average with eXogenous inputs) - це модель аналізу часових рядів, яка розширює традиційну модель ARIMA шляхом включення додаткових пояснювальних змінних, також відомих як екзогенні змінні.

У моделях ARIMA прогноз майбутніх значень часового ряду залежить виключно від його власних минулих значень і минулих значень помилок прогнозу. Однак у багатьох реальних ситуаціях на поведінку часового ряду можуть також впливати інші зовнішні фактори або змінні. ARIMAX дозволяє включати такі екзогенні змінні, що може підвищити точність прогнозів за рахунок врахування впливу цих зовнішніх факторів.

У нашому випадку, історичні продажі відображені помісячно, тобто для побудови моделі ARIMAX, за один період ми беремо місяць і прогноз ми будемо на наступні 12 періодів, тобто рік.

Отриманий результат прогнозу ми виводимо в окремий Excel файл, де можна вносити необхідні корегування. Оскільки цей файл є зафіксованим файлом для експорту отриманих даних прогнозу, нові дані будуть оновлюватися автоматично. Наприклад, якщо ми додамо нові історичні дані, або створимо прогноз не на 1 а на 2 роки вперед, то нові дані автоматично відобразяться в цьому Excel файлі.

#	Дата	Продажі Сумма	Продажі Сумма Прогноз	Продажі Сумма Нижня границя	Продажі Сумма Верхня границя
12	01.01.2023	67156	67156	67156	67156
13	01.02.2023	66407	66407	66407	66407
14	01.03.2023	57424	57424	57424	57424
15	01.04.2023	51751	51751	51751	51751
16	01.05.2023	63455	63455	63455	63455
17	01.06.2023	51679	51679	51679	51679
18	01.07.2023	47232	47232	47232	47232
19	01.08.2023	62377	62377	62377	62377
20	01.09.2023	56610	56610	56610	56610
21	01.10.2023	46999	46999	46999	46999
22	01.11.2023	56786	56786	56786	56786
23	01.12.2023	55076	55076	55076	55076
25	01.01.2024		61187,87574	61187,87574	61187,87574
26	01.02.2024		58385,9593	58385,9593	58385,9593
27	01.03.2024		64685,9954	64685,9954	64685,9954
28	01.04.2024		53607,67949	53607,67949	53607,67949
29	01.05.2024		60923,29075	60923,29075	60923,29075
30	01.06.2024		64570,57084	64570,57084	64570,57084
31	01.07.2024		61451,12768	61451,12768	61451,12768
32	01.08.2024		56007,25926	56007,25926	56007,25926
33	01.09.2024		58508,61337	58508,61337	58508,61337
34	01.10.2024		61436,61567	61436,61567	61436,61567
35	01.11.2024		63535,11268	63535,11268	63535,11268
36	01.12.2024		60589,1864	60589,1864	60589,1864

Рис. 21. Результат прогнозування за допомогою моделі Arimax.

Також важливим етапом роботи є візуалізація отриманих результатів. Для цього використано застосунок PowerBI.

Зафіксуємо наш Excel файл з прогнозом, як джерело даних для PowerBI, тим самим, кожен раз коли застосунок LogiNot буде робити новий прогноз, нові дані будуть вивантажуватися до Excel файлу і відповідно оновлюватися у PowerBI[33,35].

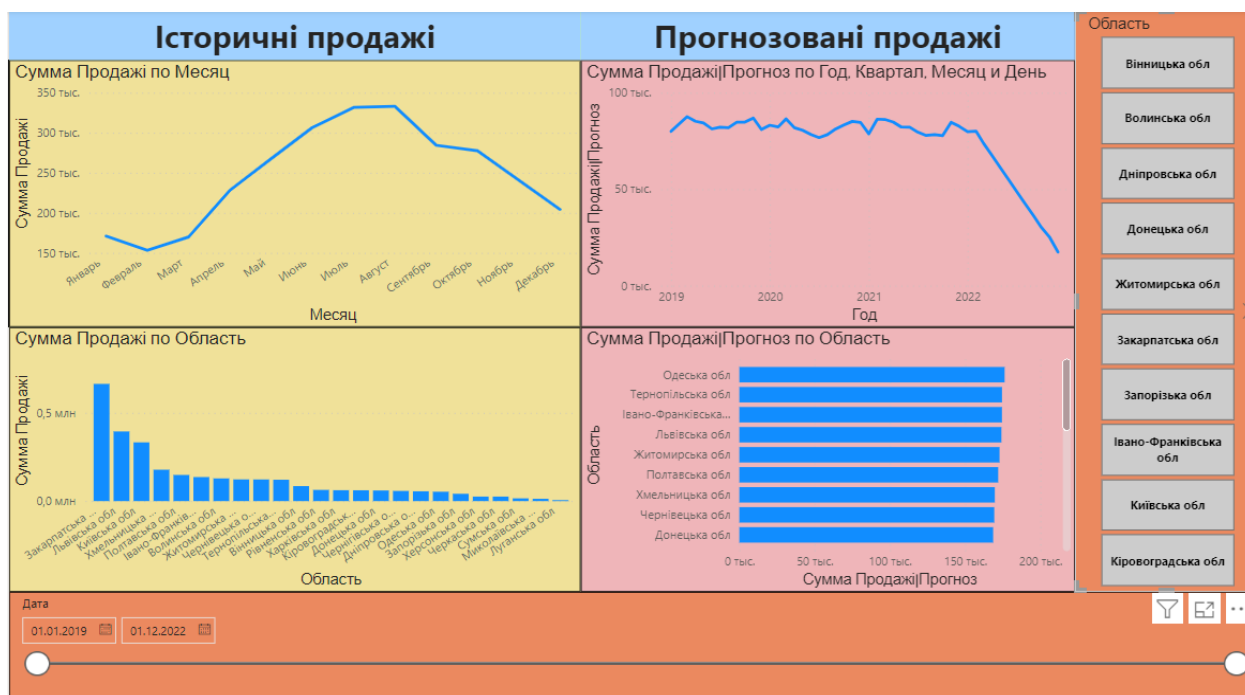


Рис. 22. Дешборд підготовлений в Power BI.

Відповідний дешборд показує нам історичні продажі та прогнозовані

продажі на майбутній рік. Також за допомогою зрізів, можна подивитися інформацію окремо по кожному року або місяцю.

Висновок

Використання інструментів Data Science є невідкладною складовою функціонування будь-якого підприємства зокрема виробничого. Протягом написання кваліфікаційної роботи, автор дійшов висновку, що правильне використання інструментів аналітики даних дозволяє підприємствам коректно аналізувати результати своєї роботи, визначати слабкі місця та зони для розвитку.

На прикладі підприємства Перша приватна броварня, автор проаналізував застосування інструментів Data Science, якими користується підприємство, такими як Excel, SQL, Olap Cube, Power BI. Комплексне застосування цих інструментів, дозволяє аналітикам компанії створювати регулярну звітність, на основі якої керівництво компанії приймає обґрунтовані рішення у короткостроковій та довгостроковій перспективі.

На основі теоретичних досліджень та аналізу практики було розроблено методика застосування Data Science для удосконалення процесу формування аналітичних звітів на підприємстві, що включає:

- Автоматизацію збору та обробки інформації для формування аналітичних звітів.
- Розробку методики застосування дата аналітики на підприємстві.
- Розробку моделей для впровадження машинного навчання.

У практичній частині кваліфікаційної роботи, автор побудував автоматизований ланцюг збору, обробки та візуалізації даних. Комплекс цих дій був реалізований за допомогою програмного забезпечення Loginom. За допомогою цього, підприємство має змогу будувати прогноз продажів на основі історичних продажів. Всі етапи побудови прогнозу є автоматичними, для коректного користування цією розробкою достатньо лише оновлювати дані, далі Loginom буде розраховувати майбутні продажі за допомогою моделі ARIMAX.

Результат проведеної роботи:

- Процес імпорту даних з SQL серверів є автоматичним, оскільки Loginom нап'ямую підключений до бази даних компанії;
- Візуалізація даних так само є автоматичною, оскільки джерелом даних для Power BI є сам Loginom.

Висновки:

- Процес формування звіту по прогнозованим продажам став значно швидшим;
- Залучення людського ресурсу до формування цього звіту зменшилося;
- Вірогідність помилки значно зменшилася, адже комп'ютер не допускає помилок.

Проведена робота доводить, що застосування Data Science значно підвищує ефективність підприємств. Комплексне застосування інструментів науки про дані дозволяє аналітикам формувати будь-які звіти за результатами роботи компанії, а машинне навчання дозволяє автоматизувати всі ці процеси та виключати залучення людей, замінюючи їх роботою комп'ютера.

Список використаних джерел інформації

1. Aasif. Faizal Data Science Focus Areas (2021) URL:
<https://www.discoverdatascience.org/articles/data-science-focus-areas/>
2. Abhinav Nagpal, Python for Data Analytics, Scientific and Technical Applications (2019) URL:
https://www.researchgate.net/publication/332760463_Python_for_Data_Analytics_Scientific_and_Technical_Applications
3. Alaa Farhan (2022) Data Analytics and Techniques: URL:
https://www.researchgate.net/publication/364266407_Data_Analytics_and_Techniques_A_Review
4. Alan Elliott, Linda S Hynan (2006) Preparing Data for Analysis Using Microsoft Excel URL:
https://www.researchgate.net/publication/6663347_Preparing_Data_for_Analysis_Using_Microsoft_Excel
5. Alexandra L. (2024) Data Science: Fundamental tools for data analysis URL: <https://essay.biz/blog/topics/data-science-fundamental-tools-for-data-analysis/>
6. Alrumiah, S.S., Hadwan, M.: Implementing big data analytics in e-commerce: vendor and customer view. IEEE Access. **9**, 37281–37286 URL: (2021). <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3063615>
7. Antonio Badia (2020) SQL for Data Science: Data Cleaning, Wrangling and Analytics with Relational Databases URL:
https://www.researchgate.net/publication/346806515_SQL_for_Data_Science_Data_Cleaning_Wrangling_and_Analytics_with_Relational_Databases
8. Aya Rizk, Ahmed Elragal (2020) Data science: developing theoretical contributions in information systems via text analytics URL:
<https://journalofbigdata.springeropen.com/articles/10.1186/s40537-019-0280-6>
9. Deepmala Srivastava, (2023) An Introduction to Data Visualization Tools and Techniques in Various Domains URL:

<https://www.researchgate.net/publication/370593444> [An Introduction to Data Visualization Tools and Techniques in Various Domains](#)

10. Dluhopolskyi, O., Simakhova, A., Zatonatska, T., Oleksiv, I., Kozlovskyi, S.: Potential of virtual reality in the current digital society: economic perspectives. In: 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, Deggendorf, Germany, pp. 360–363 (2021)

11. Hafiz Burhan Ul Haq (2020) The Popular Tools Of Data Sciences: Benefits, Challenges and Applications URL:

<https://www.researchgate.net/publication/349624351> [The Popular Tools Of Data Sciences Benefits Challenges and Applications](#)

12. Helen Lee (2021) What is Data Analytics? URL:

<https://www.discoverdatascience.org/articles/what-is-data-analytics/>

13. James A. Nichols, Hsien W. Herbert Chan (2024) Machine learning: applications of artificial intelligence URL:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6381354/>

14. Joao Gama (2022) International Journal of Data Science and Analytics URL: <https://link.springer.com/journal/41060>

15. Lakshmi Jupud (2018) Machine learning techniques using python for data analysis in performance evaluation URL:

<https://www.researchgate.net/publication/324928841> [Machine learning techniques using python for data analysis in performance evaluation](#)

16. M. Fiona Molloy, Zeynep M. Saygin (2024) machine learning URL:

<https://www.nature.com/articles/s41598-024-62098-9>

17. Marin Fotache (2015) SQL and Data Analysis. Some Implications for Data Analysis and Higher Education URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567115000714>

18. Maryam Mousavizadegan, Ali Firoozbakhtian, Morteza Hosseini (2023) Machine learning in analytical chemistry URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165993623003035>

19. Michell Queiroz (2016) SQL: From Traditional Databases to Big Data
URL: https://www.researchgate.net/publication/311488672_SQL_From_Traditional_Databases_to_Big_Data
20. Mitchell Pearson, Brian Knight (2020) Introduction to Power BI
URL: https://www.researchgate.net/publication/346150352_Introduction_to_Power_BI
21. Niall O' Mahony, Trevor Murphy (2016) Machine Learning Algorithms for Process Analytical Technology URL: https://www.researchgate.net/publication/314745757_Machine_Learning_Algorithms_for_Process_Analytical_Technology
22. Serena Josh (2021) Evolution of Data Science: Growth & Innovation
URL: <https://www.dataquest.io/blog/evolution-of-data-science-growth-innovation/>
23. Nikos Bikakis, (2018) Big Data Visualization Tools URL: https://www.researchgate.net/publication/322696852_Big_Data_Visualization_Tools
24. Panchenko, O., Klochko, A., Dluhopolskyi, O., Klochko, O., Shchurova, V., Peker, A.: Impact of the COVID-19 pandemic on the development of artificial intelligence: challenges for the human rights. In: 11th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, pp. 744–747. Deggendorf, Germany (2021)
25. Parveen, N. (2021). Sentiment Analysis on Big Data Using Machine Learning Algorithms. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 12(9), 47-52.
https://scholar.google.com/scholar?cluster=14624212599809047415&hl=uk&as_sdt=0,5
26. Pliskunova, O., Klochko, R. 2020. Classification of e-commerce customers based on Data Science techniques. CEUR Workshop Proceedings. Available URL: <http://ceurws.org/Vol-2649/paper2.pdf>

27. Pliskunova, O., Klochko, R. 2020. Classification of e-commerce customers based on Data Science techniques. CEUR Workshop Proceedings. URL: <http://ceurws.org/Vol-2649/paper2.pdf>
28. PythonAnywhere. 2021. Plans and Pricing. Available URL: <https://www.pythonanywhere.com/pricing/>.
29. Qasem Abu Al-Haija (2022) Exploration of Tools for Data Science URL: https://www.researchgate.net/publication/364741074_Exploration_of_Tools_for_Data_Science
30. Ramachandran K K (2024) DATA SCIENCE IN THE 21ST CENTURY: EVOLUTION, CHALLENGES, AND FUTURE DIRECTIONS URL: https://www.researchgate.net/publication/377598352_DATA_SCIENCE_IN_THE_21ST_CENTURY_EVOLUTION_CHALLENGES_AND_FUTURE_DIRECTIIONS
31. Robert J Mcgrath , Jennifer Priestley, (2019) The Evolution of Data Science: A New Mode of Knowledge Production URL: https://www.researchgate.net/publication/328858035_The_Evolution_of_Data_Science_A_New_Mode_of_Knowledge_Production
32. RStudio. 2021. RStudio Pricing. Available URL: <https://rstudio.com/pricing/./://searchnode.com>
33. Rupesh Parthe (2023) Comparative Analysis of Data Visualization Tools: Power BI and Tableau URL: https://www.researchgate.net/publication/374957892_Comparative_Analysis_of_Data_Visualization_Tools_Power_BI_and_Tableau
34. Ryfiak, S. (2020). Big Data is taking eCommerce by storm. Here's why you can't wait it out. URL: <https://www.scientia.global/dr-florian-kerschbaum-taking-the-sting-out-of-big-data/>
35. Sigit Setiyanto, Ismail Setiawan (2022) Data Science With Excel URL: <https://ijcis.net/index.php/ijcis/article/view/79>

36. Simaković, M. N., Cica, Z. G., & Masnikosa, I. B. (2021). Big Data architecture for mobile network operators. 15th International Conference on Advanced Technologies, Systems and Services in Telecommunications (TELSIKS), 283-286. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9606290>
37. Svetlana Todorova (2019) Statistics for Data Analysis Using Microsoft Excel URL: <https://ideas.repec.org/a/vra/journal/v8y2019i2p68-74.html>
38. Yusuf-Asaju, A. W., Dahalin, Z. B., & Ta'a, A. (2017, May). Mobile network quality of experience using big data analytics approach. In 2017 8th International Conference on Information Technology (ICIT) (pp. 658-664). IEEE. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8079923>
39. Zatonatska, T., Dluhopolskyi, O.: Modelling the efficiency of the cloud computing implementation at enterprises. *Mark. Manage. Innov.* **3**, 45–59 (2019)
40. Zhou, M., Ding, Z., Tang, J., Yin, D. 2018. Micro Behaviors: A New Perspective in Ecommerce Recommender Systems. Eleventh ACM International Conference on Web Search and Data Mining, 727–735
URL: <https://doi.org/10.1145/3159652.3159671>.
41. John W. Tukey “The Future of Data Analysis” (1962) URL: <http://www.mat.ufrgs.br/~viali/estatistica/mat2274/material/textos/2237638.pdf>
42. Peter Naur “Concise Survey of Computer Methods” (1974) URL: <https://www.naur.com/Conc.Surv.html>
43. International Association for Statistical Computing URL: <https://iasc-isi.org/>
44. Usama Fayyad “Knowledge Discovery and Data Mining” (1999) URL: <https://cdn.aaai.org/KDD/1996/KDD96-014.pdf>
45. Keith D. the Article “A Brief History of Data Science” (2021) URL: <https://www.dataversity.net/brief-history-data-science/>
46. Jacob Zahavi “Mining Data for Nuggets of Knowledge” (1999) URL: <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/mining-data-for-nuggets-of-knowledge/>

47. Data Science Journal URL: <https://datascience.codata.org/>
48. Jeff Hammerbacher “Jeff HammerbacherData Science What?” (2009) URL: <https://towardsdatascience.com/data-science-what-ae9b5c7ffc22>
49. James Dixon’s Blog “NoSQL” (2009) URL: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-63962-8_7-1
50. IBM (International Business Machines Corporation) URL: <https://www.ibm.com/us-en>
51. Shweta Gupta “Data Technology Landscape and Evolution of Data Science” (2022) URL: <https://www.digitalvidya.com/blog/data-technology-landscape-evolution-of-data-sciences/>
52. Brain Station “What Tools Do Data Scientists Use?” (2023) URL: <https://brainstation.io/career-guides/what-tools-do-data-scientists-use#:~:text=One%20of%20a%20Data%20Scientist's,machine%20learning%20functions%2C%20and%20more>