

Державний торговельно-економічний університет

Кафедра цифрової економіки та системного аналізу

## ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Інтелектуальна система аналізу впливу Covid-19 на світ»**

Студента 4 курсу, 11 групи,  
першого (бакалаврського)  
рівня вищої освіти  
спеціальності  
124 «Системний аналіз»  
освітньої програми  
«Інформаційні технології та  
бізнес-аналітика (Data Science)»

*підпис студента*

Галагана Артема  
Олександровича

Науковий керівник  
кандидат технічних наук,  
доцент

*підпис керівника*

Зозуля Валерій  
Анатолійович

Гарант освітньої програми  
кандидат економічних наук,  
доцент

*підпис гаранта*

Кулаженко Володимир  
Валерійович

Київ 2023

# Державний торговельно-економічний університет

Факультет інформаційних технологій

Кафедра цифрової економіки та системного аналізу

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 124 «Системний аналіз»

Освітня програма «Інформаційні технології та бізнес-аналітика (Data Science)»

Затверджую

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

Роскладка А.А.

«15» грудня 2022 р.

## Завдання на випускню кваліфікаційну роботу студенту

Галагану Артему Олександровичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи

«Інтелектуальна система аналізу впливу Covid-19 на світ»

Затверджена наказом ДТЕУ від «09» грудня 2022 р. № 3333

2. Строк здачі студентом закінченої роботи «09» червня 2023 року

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи

Мета роботи полягає у дослідженні впливу пандемії, спричиненої коронавірусною інфекцією, на різні сфери життєдіяльності людини

Об'єкт дослідження системні зміни, спричинені пандемією коронавірусу

Предметом дослідження є дані ВООЗ, Світового банку, OWID та інших світових організацій



#### 4. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом)

##### ВСТУП

##### РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ

###### 1.1. Аналіз даних, його етапи та види

###### 1.2. Інтелектуальний аналіз та інтелектуальні системи аналізу даних

###### 1.3. Сучасні засоби аналізу даних

###### Висновки до розділу 1

##### РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОНАВІРСУНОЇ ІНФЕКЦІЇ ТА ВПЛИВ ПАНДЕМІЇ НА СВІТ

###### 2.1. Загальні відомості про вірус

###### 2.2. Вплив вірусу на медицину

###### 2.3. Як змінювалось життя людини під час пандемії

###### Висновки до розділу 2

##### РОЗДІЛ 3. ПОБУДОВА АНАЛІТИЧНОГО ЗВІТУ ТА ПРОВЕДЕННЯ АНАЛІЗУ ВПЛИВУ COVID-19

###### 3.1. Аналітична платформа Microsoft Power BI

###### 3.2. Постановка задачі. Збір даних та завантаження до аналітичної платформи

###### 3.3. Створення аналітичного звіту

###### Висновки до розділу 3

##### ВИСНОВКИ ДО ВКР

##### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

## 5. Календарний план виконання роботи

№ пор.	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		за планом	фактично
1	2	3	4
1	<i>Вибір теми випускної кваліфікаційної роботи</i>	01.12.2022	01.12.2022
2	<i>Розробка та затвердження завдання на випускню кваліфікаційну роботу</i>	15.12.2022	15.12.2022
3	<i>Вступ</i>	01.02.2023	
4	<i>Розділ 1. Основні положення аналізу даних</i>	13.03.2023	
5	<i>Розділ 2. Дослідження коронавірусної інфекції та вплив пандемії на світ</i>	24.04.2023	
6	<i>Розділ 3. Побудова аналітичного звіту та проведення аналізу впливу Covid-19</i>	01.05.2023	
7	<i>Висновки та пропозиції</i>	08.05.2023	
8	<i>Здача випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі науковому керівнику</i>	22.05.2023	
9	<i>Попередній захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	30.05.2023	
10	<i>Виправлення зауважень, зовнішнє рецензування випускної кваліфікаційної роботи</i>	06.06.2023	
11	<i>Представлення готової зшитої випускної кваліфікаційної роботи на кафедрі</i>	09.06.2023	
12	<i>Публічний захист випускної кваліфікаційної роботи</i>	За розкладом роботи ЕК	

6. Дата видачі завдання «15» грудня 2022 р.

7. Науковий керівник випускної кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Зозуля В.А.

(прізвище, ініціали)

8. Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_ (підпис)

Кулаженко В. В.

(прізвище, ініціали)

9. Завдання прийняв до виконання студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Галаган А.О.

(прізвище, ініціали)





## Анотація

Дипломна робота досліджує вплив коронавірусної інфекції на світ. Вона опрацьовує дані за останні роки у сферах медицини, економіки та інформаційних технологій, використовуючи інформацію, надану Всесвітньою організацією охорони здоров'я, щодо перебігу захворювання та протидії вірусу. Робота також визначає способи аналізу даних та переваги інтелектуального аналізу даних.

Розглянуто переваги методології аналітичної платформи Microsoft Power BI при побудові аналітичних звітів.

У практичній частині роботи виконується інтелектуальний аналіз впливу коронавірусу з використанням Microsoft Power BI. Аналізуються дані компаній, ВООЗ та міністерств охорони здоров'я різних країн світу. На основі проведеного аналізу робляться висновки та розглядаються можливі варіанти розвитку зазначених сфер життєдіяльності у "пост-ковідний" період.

**Ключові слова:** інтелектуальний аналіз, дані, Microsoft Power BI, обробка даних, візуалізація.

## Annotation

This diploma thesis examines the impact of coronavirus infection on the world. Data from recent years in the fields of medicine, economy, and information technology have been processed. Information provided by the World Health Organization on the course of the disease and virus prevention measures has been used. Methods of data analysis and the advantages of intelligent data analysis are determined.

The advantages of the Microsoft Power BI analytical platform methodology in building analytical reports are considered.

In the practical part of the work, an intelligent analysis of the impact of the coronavirus using Microsoft Power BI is performed. Data from companies, WHO, and health ministries of different countries are analyzed. Based on the conducted analysis, conclusions are drawn,



and possible development options for the mentioned areas of activity in the "post-COVID" period are discussed.

**Keywords:** intelligent analysis, data, Microsoft Power BI, data processing, visualization.



## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	2
<b>РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ</b> .....	4
<b>1.1. Аналіз даних, його етапи та види</b> .....	4
<b>1.2. Інтелектуальний аналіз та інтелектуальні системи аналізу даних</b> .....	6
<b>1.3. Сучасні засоби для аналізу даних</b> .....	9
<b>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1</b> .....	11
<b>РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОНАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ ТА ВПЛИВУ ПАНДЕМІЇ НА СВІТ</b> .....	12
<b>2.1. Загальні відомості про вірус</b> .....	12
<b>2.2. Вплив на медицину</b> .....	16
<b>2.3. Як змінювалось життя людини під час пандемії</b> .....	19
<b>РОЗДІЛ 3. ПОБУДОВА АНАЛІТИЧНОГО ЗВІТУ ЗАСОБАМИ POWERBI</b> .....	28
<b>3.1 Аналітична платформа Microsoft Power BI</b> .....	28
<b>3.2 Постановка задачі. Збір даних та завантаження до аналітичної платформи</b> .....	31
<b>3.3 Створення аналітичного звіту</b> .....	35
<b>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3</b> .....	45
<b>ВИСНОВКИ ДО ВКР</b> .....	46
<b>Список використаних джерел</b> .....	48



## ВСТУП

Вірус COVID-19 приніс глобальну кризу зі значним впливом на здоров'я, економіку та соціальне життя людей. Ця пандемія кинула виклик людству пристосуватися до нових умов і несподіванок. Пандемія COVID-19 вимагала швидкої та ефективної реакції, щоб забезпечити безпеку та здоров'я людей, а також економічну стабільність.

Мета роботи полягає у дослідженні впливу пандемії, спричиненої коронавірусною інфекцією, на різні сфери життєдіяльності людини. Це дослідження буде вивчати дані, що стосуються поширення вірусу, статистики захворювань, аналізу тенденцій та показників здоров'я та економіки для визначення впливу пандемії на світову економіку, здоров'я людей та соціальне життя. Об'єкт дослідження - системні зміни, спричинені пандемією коронавірусу. Предметом дослідження є дані ВООЗ, Світового банку, OWID та інших світових організацій.

Проведення дослідження вимагатиме зіставлення різних даних та їх аналіз, застосування методів машинного навчання та інтелектуального аналізу даних.

Ця дипломна робота розгляне також сучасні технології, які використовуються в інтелектуальних системах, їх переваги та недоліки, а також можливість їх використання для аналізу та передбачення розвитку нових пандемій.

Крім того, у цій дипломній роботі будуть розглянуті сучасні тенденції у використанні інтелектуальних систем для аналізу великих обсягів даних та їх застосування в галузі медицини та здоров'я. За допомогою технологій аналізу даних, з використанням Microsoft Power BI побудується аналітичний звіт за допомогою якого буде реалізований інтелектуальний аналіз впливу пандемії на світ.

Загальні завдання на цю дипломну роботу полягатимуть у розробці інтелектуальної системи аналізу впливу COVID-19 на світ, що може стати корисним

інструментом для управління пандемією, забезпечення безпеки та захисту здоров'я людей та забезпечення економічної стабільності. Результати цієї роботи можуть бути використані для подальшого розвитку інтелектуальних систем та покращення їх застосування в різних галузях.





## **РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ.**

### **1.1. Аналіз даних, його етапи та види.**

Аналізом даних називають процес перетворення неструктурованих даних в корисну інформацію, яка може допомогти приймати управлінські рішення та здійснювати прогнози.

Неструктуровані дані – це дані, що не відповідають типовій структурі даних(таблиці, бази даних, стовпці, рядки). Мають вигляд текстів, відео та аудіо формати файлів, зображення тощо. Особливість таких даних – неможливість їх обробки традиційними методами, що потребують формат даних, який легко оброблюється та зберігається у базах даних.

Види аналітики:

**Описова аналітика.** Її задача вияснити: що відбувалося за певний проміжок часу. Яким чином змінились дані по тому чи іншому показнику, враховуючи дані, що були застосовані для проведення аналізу. Цей тип аналізу використовується в парі з прогностичною і рецептивною аналітиками, адже є по своїй сутності ретельною передобробкою даних. Використовуючи дані, за період, описова аналітика збирає дані по кожному пункту, що цікавить предмет дослідження та утворює повноцінну історію змін цих даних.

**Діагностична аналітика.** Цей тип аналітики більш зосереджений на причинах та наслідках. Робота над даними стосується періодів, що стосуються цих даних та причин їх виникнення. Недоліком цієї аналітики є допущення припущень, адже основним питанням, що досліджує цей тип аналізу, є діагностика впливу, а отже – наслідки. Причиною в цьому дослідженні виступає будь яке адміністративне рішення в середині процесу і, з моменту його прийняття до зіткнення з наслідками, діагностична аналітика робить свої спостереження та відповідає на задані їй питання.

**Прогностична аналітика.** Аналітика, що спрямована на проведення досліджень, прогнозуючи наступні зміни даних. Цей тип аналітики стосується питань: «Що буде наступним кроком?» «Куди графік піде далі?». Зібравши дані про той чи інший період, застосовуючи описову аналітику можна спрогнозувати рух, наступну подію і т.ін., все що стосується передбачень на підприємстві, в маркетинговій сфері, все це стосується прогнозованої аналітики. Варто зазначити, що існує суттєва різниця між рецептивною та прогностичною аналітикою, хоча обидві стосуються рішень у майбутньому, що створені на основі даних з минулого. Детальніше про рецептивну аналітику далі.

**Рецептивна аналітика.** Цей аналіз стосується рішень, які варто приймати, враховуючи інформацію, зібрану з даних. Він заснований на методах машинного навчання, що дає змогу працювати над величезними об'ємами даних. На відміну від прогностичної аналітики, рецептивна або приписна аналітика пішла набагато далі. Використовуючи штучний інтелект да дані, зібрані з допомогою прогностичної аналітики, директивна аналітика дає поради дій, які варто прийняти, базуючись на даних попереднього аналізу. Перевагами цього аналізу є безумовна точність розрахунків. Оскільки основною метою рецептивної аналітики є створити детальний план дій, що базується на минулих даних, то таким чином можна прорахувати всі ризики та передбачити найгірші розвитки подій. В свою чергу це дасть можливість прийняти більш точне рішення, адже всіма операціями керуватиме машина – штучний інтелект. Звичайними недоліками будуть недостатньо вірні дані на вході до процесів, але і ці проблеми можна вирішити ретельною передобробкою даних.

Етапи аналізу даних складаються з:

1. Збір даних. Задача полягає в тому, що з різних джерел по типу баз даних, опитувань, інтернет-джерел, журналів, документів та інших збирають дані для подальшої обробки. Важливо збирати дані з якісних та надійних джерел, щоб забезпечити точність та достовірність інформації. Збір даних може бути як ручним,



так і автоматизованим. У ручному зборі даних людина вручну збирає дані з джерел, таких як опитування та інтерв'ю. У автоматизованому зборі даних використовуються програмні засоби, такі як веб-скрапери, щоб автоматично збирати дані з Інтернету або інших джерел.

2. Обробка даних – це задача, що поділяється на два етапи: передобробку та обробку. Первинна обробка – це процес, на якому з даних викреслюються всі можливі недоліки: пропуски, перевірка на відповідність до формату та структури. Безпосередня обробка даних – це етап, на якому над даними виконуються певні операції: агрегація, групування, фільтрація, обчислення показників, тощо. Ці дії спрямовані на те, щоб в подальшому забезпечити зручне представлення та подальший аналіз даних.

3. Аналіз даних – задача виявлення закономірностей, трендів та зв'язків у даних, щоб допомогти приймати управлінські рішення та здійснювати прогнози. Для аналізу використовуються методи машинного навчання, статистичний аналіз, інтелектуальний аналіз та багато інших.

4. Візуалізація даних та їх інтерпретація. Сутність цієї задачі – візуалізація або ж представлення проаналізованих даних для кращого розуміння інформації. Виконується шляхом побудови різних видів графіків, діаграм, дашбордів та інших елементів візуалізації. Після чого робляться висновки та прийняття рішень на основі проведеного аналізу.

## **1.2. Інтелектуальний аналіз та інтелектуальні системи аналізу даних.**

Інтелектуальним аналізом даних називають окремий підхід до виконання аналізу даних, що використовує методи та технології штучного інтелекту та машинного навчання для отримання інформації з даних. Задачами такого аналізу є виявлення патернів та закономірностей а також складних зв'язків між окремими даними. До того ж за допомогою алгоритмів машинного навчання, класифікації,

кластеризації регресії та ще низки певних методів, виконуються дії по зменшенню ризиків та виявленні потенційних можливостей. Цей аналіз використовується на практиці в багатьох галузях, включаючи сферу фінансів, медицини, науку, маркетинг та багато інших. Він дозволяє отримувати цінну інформацію, яка допомагає покращувати прийняття рішень та використовувати дані більш ефективно.

Інтелектуальна система – це комп'ютерна програма, що використовується для розв'язку складних завдань. Такі завдання зазвичай вимагають високого рівня інтелекту, розпізнавання образів, розуміння мови або прийняття рішень.

Метою створення інтелектуальних систем є здатність цих програм аналізувати, розуміти та інтерпретувати складні дані, прийняття рішень, вирішувати проблеми та виконувати завдання на одному рівні або навіть перевищуючи рівень інтелекту людини.

Основними компонентами інтелектуальних систем є:

**Машинне навчання.** Інтелектуальні системи користуються алгоритмами машинного навчання для аналізу та виявлення закономірностей у великих обсягах даних. Таким чином програма вчиться на основі попередньої інформації та вдосконалює згодом свої навички.

**Обробка природної мови або NLP(Natural Language Processing)** – це здатність системи розуміти та обробляти людську мову, включаючи розпізнавання мови, аналіз синтаксису, генерацію мовлення та семантику. Саме так системи взаємодіють з людьми за допомогою природних мовних команд або текстових повідомлень. Так Google Assistant та Siri взаємодіють з користувачами.

**Комп'ютерне зорове сприйняття (Computer Vision):** властивість інтелектуальних систем аналізувати та розпізнавати візуальні дані. Такими даними можуть бути фотографії або відео. Також системи таким чином розпізнають обличчя



людей, настрої та емоції людей, відрізняють різні об'єкти та виконують обробку зображень.

Експертні системи – ще один з основних аспектів інтелектуальних систем, що відповідає за регуляцію баз знань інтегрованих в ІС. Базы знань містять експертні знання та правила, які система використовує для розв'язання проблем, прийняття рішень, діагностики та надання рекомендацій.

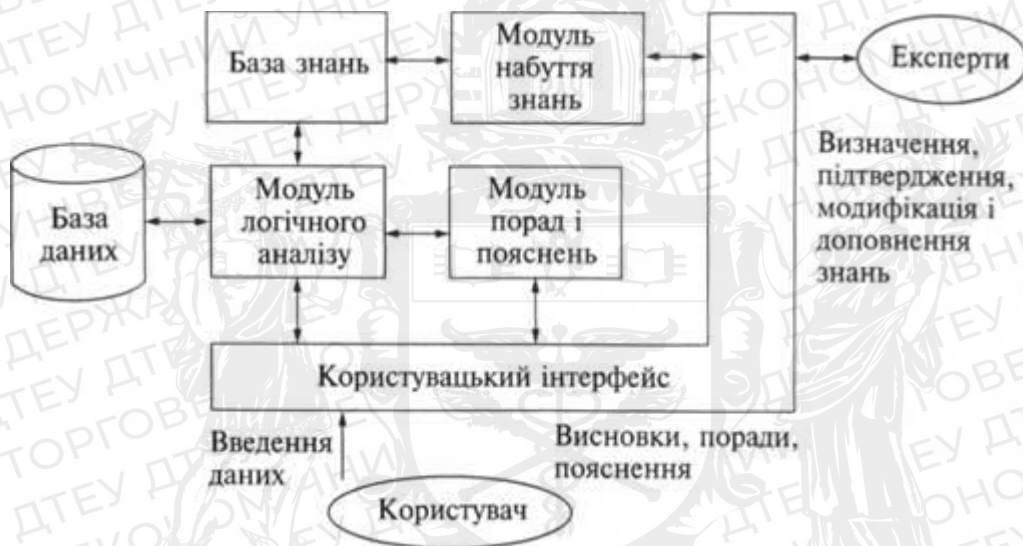


Рис 1.1 Структура інтелектуальної системи [3]

Робототехніка: Інтелектуальні системи можуть бути інтегрованими у роботів і використовуватись у виконанні фізичних завдань. Вони можуть мати здатність взаємодіяти з середовищем, розпізнавати об'єкти, планувати та виконувати певні послідовності дій.

Аналітика даних – невід'ємна частина ІС, адже використовуючи методи та алгоритми аналізу даних, системи отримують здатність прогнозувати тренди та відслідковувати закономірності. Також завдяки аналітиці даних інтелектуальні системи можуть використовувати її засоби в класифікації та кластеризації даних, допомагати в прийнятті рішень на основі об'єктивного аналізу.



### 1.3. Сучасні засоби для аналізу даних.

Засобами аналізу даних називають інструменти, програмні забезпечення та методи, що дозволяють збирати, обробляти, візуалізувати дані та отримувати суттєві розуміння щодо певної інформації. Вони допомагають управляти та розуміти великі обсяги інформації, виявляти залежності, відслідковувати певні тренди та кореляції, знаходити приховані шаблони та прогнозувати ситуацію. До основних засобів аналізу даних включають:

1. Бази даних. Існує декілька видів баз даних: реляційна, ієрархічна, мережева, об'єктно-орієнтована, колоночна. Кожна має свої переваги в аналізі, зберіганні та представленні інформації. Найпоширенішими є саме реляційні бази даних, що з часом отримали перевагу у виборі перед ієрархічними, за причиною обмеженості у використанні останніх. У реляційній базі даних дані представлені у вигляді таблиць з рядками (записи) та стовпцями (атрибути). Кожна таблиця представляє собою набір пов'язаних даних. Прикладом таких баз даних є MySQL, PostgreSQL, Oracle, MariaDB та інші.

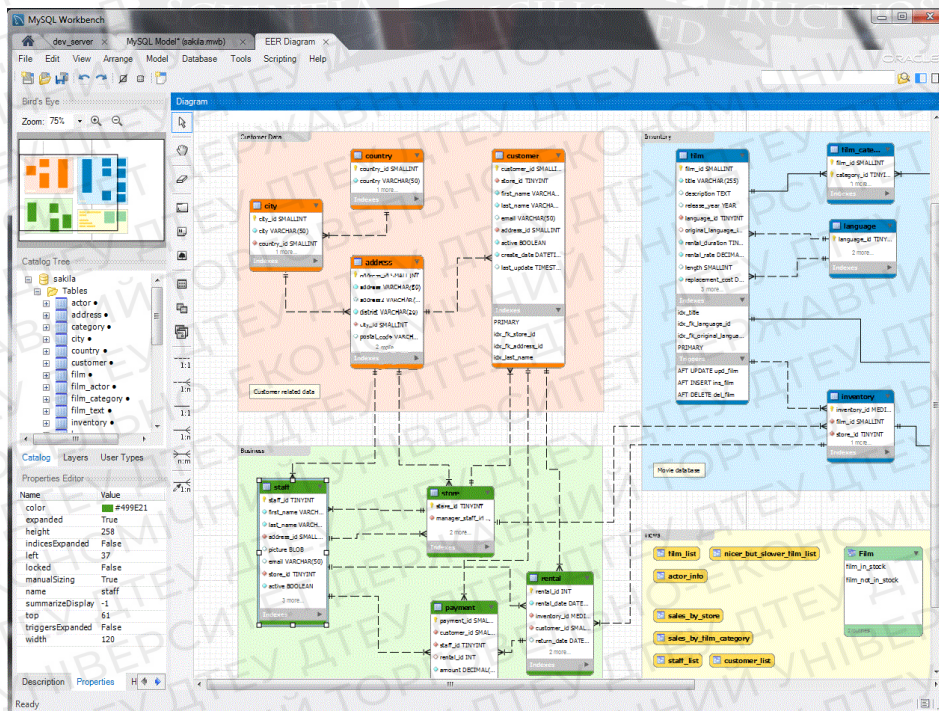




Рисунок 1.2. Програма MySQL Workbench [14]

2. Бізнес-інтелект (Business Intelligence - BI): Це набір інструментів та методів, які дозволяють використовувати дані для створення звітів, дашбордів та аналітичних моделей. BI-інструменти, такі як Tableau, Power BI, дозволяють візуалізувати дані та виявляти тенденції та залежності.

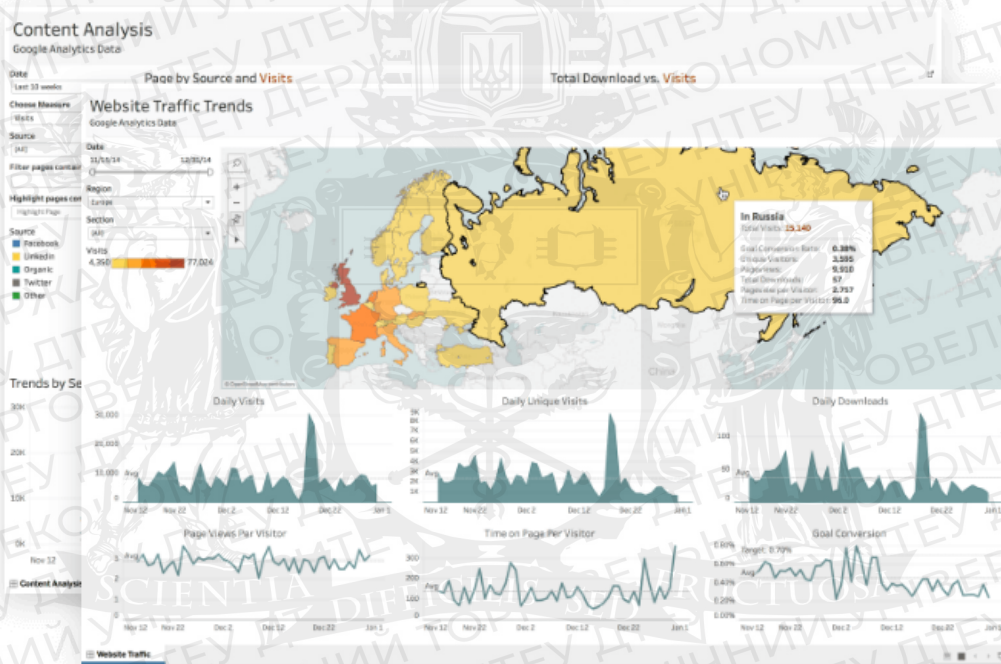


Рисунок 1.3. Програма Tableau [13]

3. Статистичні засоби аналізу даних спеціалізуються на регресійних аналізах, кореляціях та інших статистичних методах. Все що стосується статистичних засобів зазвичай асоціюється з R, пакети Pandas та NumPy мови Python. Методи R (R-програмування) є потужним інструментарієм для аналізу даних. Вони використовуються для розробки статистичних моделей, визначення залежностей, виявлення трендів та зроблення прогнозів на основі наборів даних. Окрім можливостей статистичного аналізу (розрахунки розподілів, перевірка гіпотез,

регресійний аналіз та кластеризація), методами R можна будувати графіки, діаграми та інші засоби візуалізації. Також є функції, за допомогою яких проводяться різного роду маніпуляції з даними, за яких ними легше оперувати при фільтрації, сортуванні або групуванні.

4. Машинне навчання та штучний інтелект. Ці дві галузі пов'язані між собою, адже зосереджують акцент на розробці комп'ютерних систем, здатних навчатись та виконувати інтелектуальні завдання без використання прямого програмування. Це означає, що програма може сама визначати певні аспекти у прийнятті рішень, спираючись на дані та результати навчання. Ці засоби дозволяють автоматично виявляти шаблони, будувати моделі прогнозування та класифікації, а також розпізнавати образи. Популярні бібліотеки та фреймворки для машинного навчання включають scikit-learn, TensorFlow, PyTorch.

5. Технології BigData – засоби по типу Apache Hadoop та Apache Spark, створені щоб обробляти та аналізувати великі обсяги некерованих даних, що не підходять для традиційних баз даних.

## **ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.**

У розділі розглянуто загальні відомості про аналіз даних, етапи та засоби аналізу інформації. Досліджено питання аналізу даних, його задач та їх сутності.

Інтелектуальний аналіз – окрема методика в аналізі даних, що спеціалізується на використанні методів машинного навчання та штучного інтелекту при аналізі інформації.

Інтелектуальна система – розроблене програмне забезпечення, що замінює спеціаліста в розв'язку складних завдань.

Детально вивчено сутність та переваги інтелектуального аналізу та інтелектуальних систем. У розділі розписані мета створення та основні компоненти інтелектуальних систем. Метою є створити програму, що зможе конкурувати зі



здібностями спеціаліста, що в свою чергу надасть змогу оптимізувати виконання певних задач з аналізу інформації. Основні компоненти ІС: машинне навчання, NLP, Computer Vision, експертні системи, аналіз та використання у робототехніці.

Розглянуто сучасні види засобів аналізу даних: MySQL, R, TensorFlow, PyTorch, Tableau, Power BI та інші.

## **РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ КОРОНАВІРУСНОЇ ІНФЕКЦІЇ ТА ВПЛИВУ ПАНДЕМІЇ НА СВІТ.**

### **2.1. Загальні відомості про вірус.**

Ковід-19, також відомий як коронавірусна хвороба 2019 року, є заразом однією з найбільш серйозних пандемій в історії людства. Ця хвороба спричинена вірусом SARS-CoV-2, який вперше був виявлений у грудні 2019 року в місті Ухань, провінція Хубей, Китай.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), вірус SARS-CoV-2 походить з родини коронавірусів, яка вже відома людству. Ця родина вірусів включає такі відомі хвороби, як синдром гострої респіраторної недостатності (SARS) та синдром Близького Сходу респіраторного синдрому (MERS).

Вірус SARS-CoV-2 був виявлений у грудні 2019 року у пацієнта з пневмонією в місті Ухань, Китай. Цей випадок став початком швидкого поширення вірусу по всьому світу. За даними ВООЗ, на 12 травня 2023 року, загальна кількість інфікованих у світі перевищує 340 мільйонів, а кількість смертей становить більше 5,5 мільйонів.

Ковід-19 може мати різноманітні симптоми, від легких до тяжких, які можуть включати:

- Чхання,
- Головний біль,
- Важкість дихання,

-Кашель,

-Температуру;

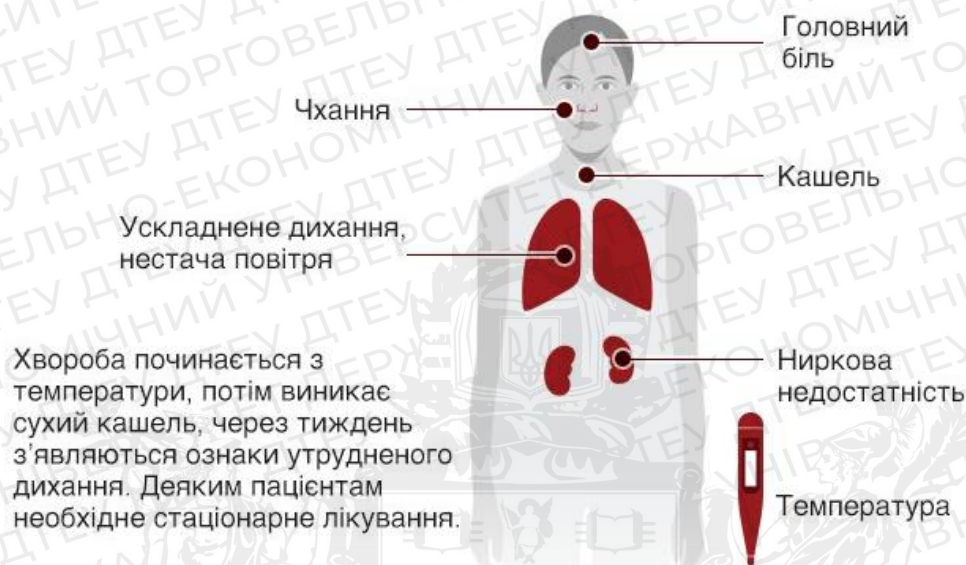


Рисунок 2.1. Симптоми коронавірусу[29]

Часто у пацієнтів спостерігались ряд інших симптомів, характерних для різних періодів часу. Поясненням цьому є залежність симптомів від штаму хвороби, якому притаманні ти чи інші прояви цього захворювання. Всього було знайдено декілька тисяч штамів, які об'єднали в крупні групи, що зветься кладами. Також є окремий список варіацій вірусу, що становили велику загрозу. До найбільш небезпечних належать Альфа, Бета, Гама, Дельта та Омикрон. Варто зазначити, що від мутацій напряду залежали передача вірусу від носія до здорового індивіда та його летальність. Таким чином південноафриканський штамп Омикрон вважався ВООЗ як найбільш придатним до швидкого поширення, а штамп Дельта найбільш летальним.

За даними ВООЗ, більшість людей, які заразилися вірусом, одужують без спеціальної лікарської терапії. Однак, важкі випадки ковід-19 можуть призвести до смерті, особливо у старших людей або людей з певними захворюваннями, такими як серцеві захворювання, діабет, або хронічні захворювання легень.



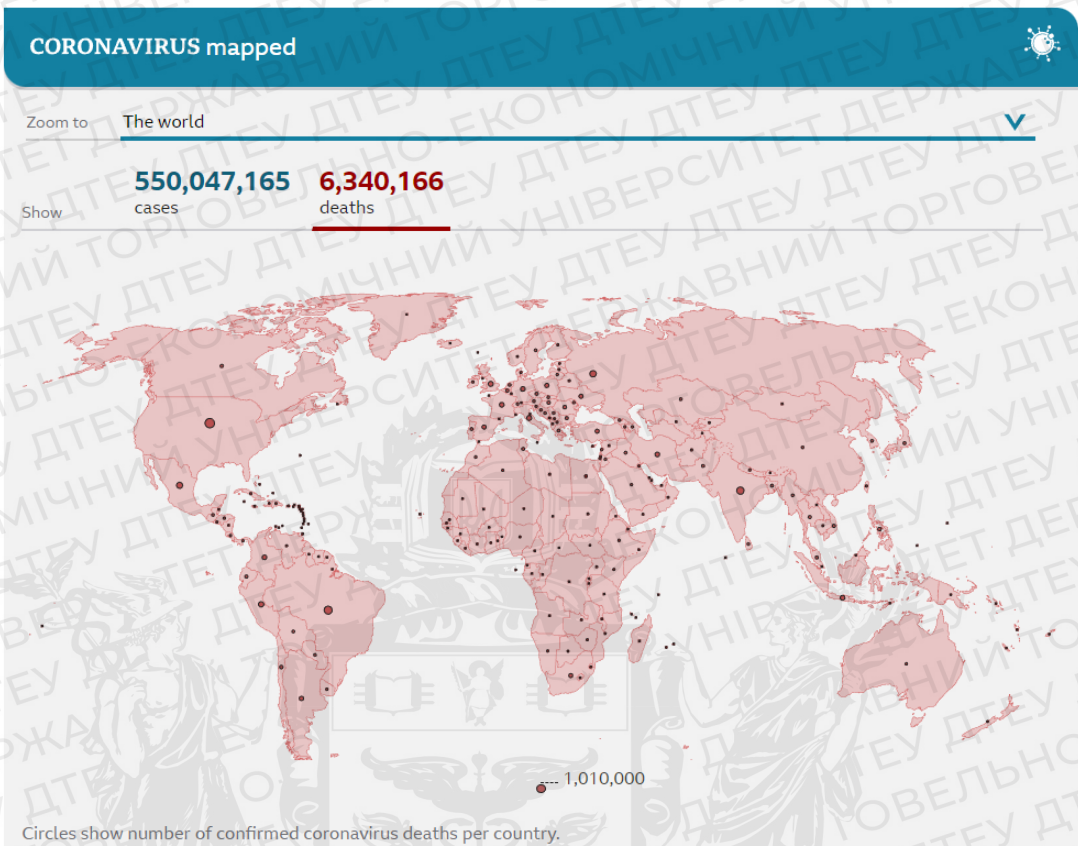


Рисунок 2.2. Статистика відношення до смертей від коронавірусу.[27]

Крім того, вірус SARS-CoV-2 є дуже заразним і може передаватися через крапельки, що утворюються під час кашлю або чхання, або через контакт з поверхнями, на яких перебував інфікований. Тому дуже важливо дотримуватися заходів профілактики, таких як миття рук, носіння масок та дистанція від інших людей, щоб запобігти поширенню вірусу.

Профілактичні та лікувальні рекомендації:

1. Не торкайтеся до потенційно контамінованих вірусом поверхонь, зокрема до тварин, у регіонах із виявленими випадками інфікування.
2. Ретельно і часто мийте руки з милом чи обробляйте їх антисептиком.
3. Уникайте скупчення людей.
4. Якщо ви захворіли, залишайтеся вдома і зверніться до лікаря.

## 5. Використовуйте захисну маску



Рисунок 2.3. Правила носіння захисної маски[10]

Після діагностування вірусу, ВООЗ радять звертатись до лікарів спеціалістів. У разі легкого випадку зараження лікуватись потрібно амбулаторно дотримуючись норм самоізоляції. В цей час важливо все одно контактувати з сімейним лікарем,



дотримуючись його рекомендацій, та повідомляти його за виникненням погіршень і вчасно госпіталізуватись.

Для завершення лікування потрібно нормалізувати температуру тіла, побороти симптоми вірусу та отримати два негативних тести поспіль, що і означатиме повноцінне одужання від хвороби.

З медикаментів лікарі частіше за все назначають терапію препаратом молнупіравір, який покращує стан хворого вже через 3 дні після першого прийому.

## **2.2. Вплив на медицину.**

З початку пандемії суспільству був кинутий виклик. Кожна галузь життєдіяльності людини зазнала значних змін. Гуманітарна та економічна криза повністю змінила погляд на звичне, до грудня 2019го року, життя. Зокрема це стосувалось сфери медицини. Розповсюдження Covid-19 призвело до зросту попиту на медичні послуги, що у свою чергу призвело до значного тиску на медичну систему взагалом. З'явилась термінова потреба в адаптації до нових підходів до лікування та змін у роботі персоналу.

Виникнення коронавірусної хвороби посприяло розвитку нових методів телемедицини та віддаленого моніторингу стану пацієнтів. Що у свою чергу дозволило зменшити потребу контакту медичних працівників з хворими пацієнтами. Адже за даними Forbes [19] статистика померлих медпрацівників за 2020й рік забрало життя понад тисячі спеціалістів з різних напрямків.

# The Pandemic's Devastating Toll On U.S. Healthcare Workers

Estimated U.S. healthcare worker deaths in the pandemic by occupation\*

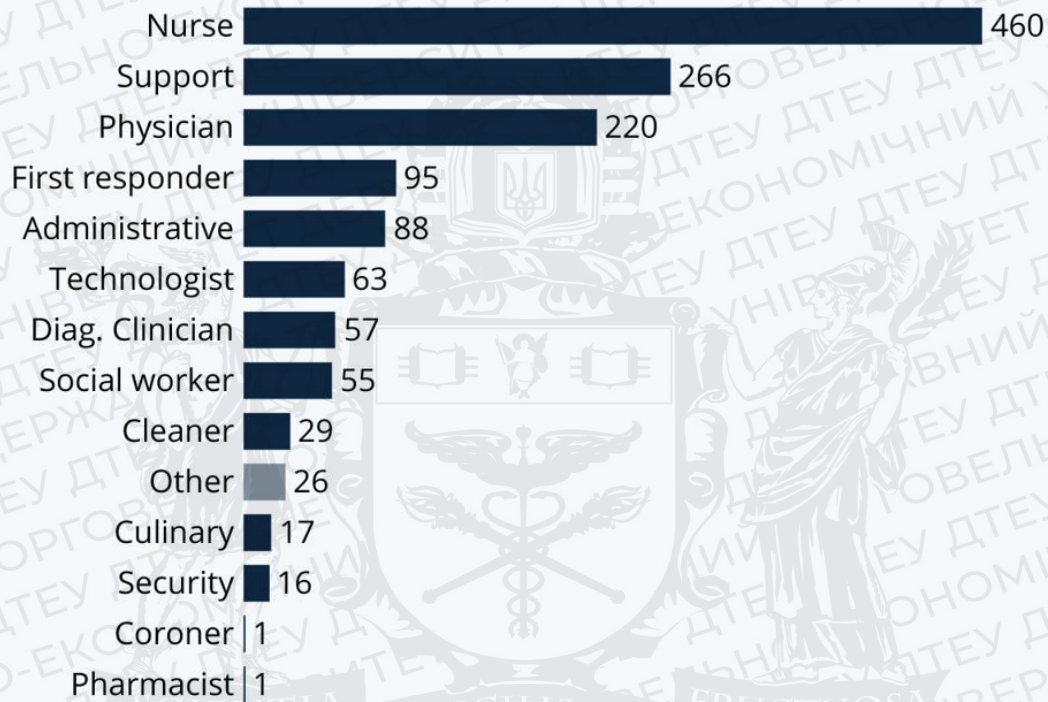


Рисунок 2.4. Статистика померлих від ковіду медичних робітників[19]

Великого попиту зазнала сфера захисних засобів, адже масковий режим зобов'язав збільшити обсяги виробництва медичних масок, респіраторів та одноразових рукавичок. Така ж доля спіткала антисептичні засоби, так як з'явилась потреба у постійній стерилізації рук.



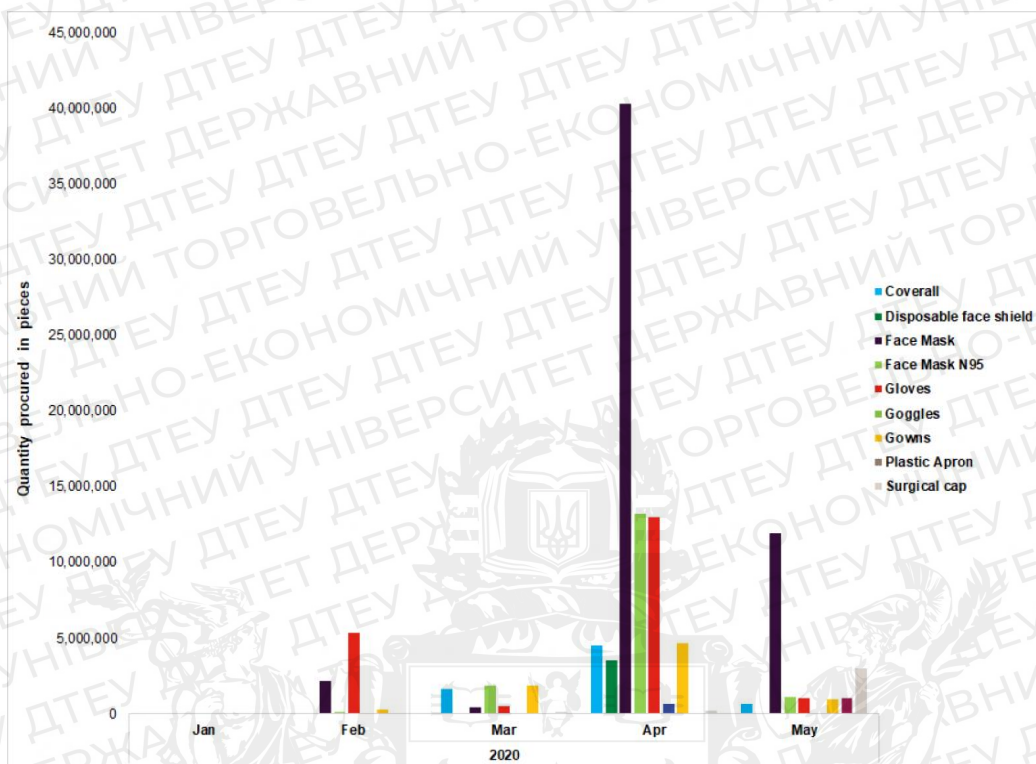


Рисунок 2.5. Графік зросту попиту на засоби захисту на початку 2020 року.[24]

Майже одразу після оголошення пандемії, світова медицина розпочала роботу над виготовленням вакцини від вірусу SARS-CoV-2. За даними порталу Our World in Data: 70% населення Землі отримало одну дозу вакцини, зареєстровано 13.38 млрд доз і близько 75 тисяч вакцинацій проводиться щоденно.[26] Тільки в Сполучених Штатах Америки на вакцинацію надано інвестиції близько 50 мільярдів доларів. [27]

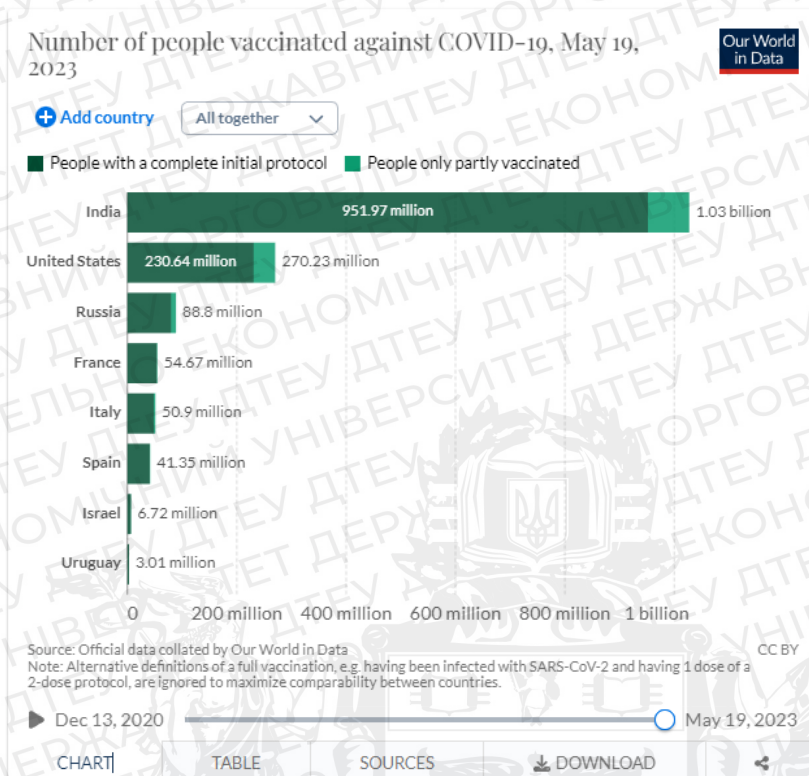


Рисунок 2.6. Стан вакцинацій[27]

Окрім зазначеної вище інформації про вакцинацію, під час пандемії змінились тренди у покупках товарів, що стосувались безпосереднього захисту від вірусу або його профілактики. В Україні за перші 9 місяців 2020го року через Prozorro придбали 73,5 мільйони медичних масок, що коштувало державі близько 453 млн гривень. В той час, коли ціна на покупку однієї маски в квітні цього року могла бути 27 грн за штуку.[24] Попит на медичне обладнання та товари для медичного використання, такі як респіратори, тест-системи та інші, також збільшився. Так само зріст попиту стосувався засобів персональної гігієни: антисептики, мило; засобів спостереження; медтехніки такої як: пульсоксиметри, апарати ШВЛ.[17]

### 2.3. Як змінювалось життя людини під час пандемії.



У першому кварталі 2020го року ввели перший локдаун з початку пандемії спричиненої SARS-CoV-2. Ще в березні того року члени спілки українських підприємців передбачили падіння квартальної виручки приблизно на 35%. За їхніми словами передбачалась фінансова криза, що розірве ланцюги постачання і призведе до призупинення виробництва. Також втрата доходів, що могла призвести до банкрутства підприємств малого та середнього бізнесу, адже діяльність таких підприємств була призупинена на невизначений період. [17]

Дійсно, окрім скасування замовлень, у бізнесу по всьому світу йшла хвиля відмов від складання нових угод. Скасовувались також і угоди по постачанню. Більшість працівників були вимушені перейти на віддалену форму праці там, де це було можливо. Рівень зростаючого безробіття жахав і передбачав лише негативні вектори розвитку.

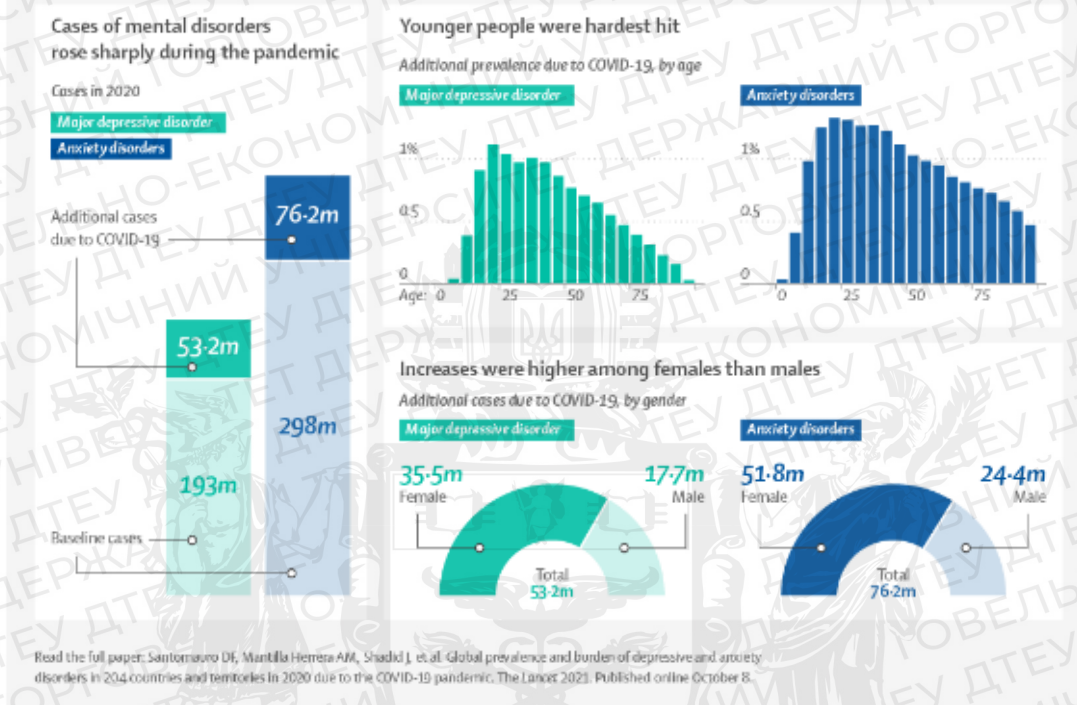
Ці фактори нанесли удар по вторинному та третинному сектору економіки, що і сформувало наступні висновки:

### **Занепад туризму та сфери розваг.**

Здебільшого страждали сфери розваг та культури: кінотеатри, виставки, спортзали, фітнес-клуби. Також під удар потрапили компанії, що пропонують туристичні послуги і готельно-ресторанний бізнес, адже з початком пандемії рейси світових авіакомпаній почали скасовуватись. Для України за перший місяць пандемії сфера туризму втратила щонайменше 50млрд доларів. Цим спадом обумовлені проблеми, з якими почали стикатись люди, що почали вести малорухомий та однотипний спосіб життя. Показники ментального здоров'я в світі почали погіршуватись.

depressive disorders (MDD), respectively.

## The COVID-19 pandemic has had a large and uneven impact on global mental health



THE LANCET

THE UNIVERSITY OF QUEENSLAND AUSTRALIA

QIMR

IHME

Рисунок 2.7. Дані дослідження ментального здоров'я під час ковіду[21]

Дослідження IHME показали, що здебільшого від тривоги та депресії під час пандемії страждали саме жінки та підлітки. Локдаун, як спосіб протидії вірусу вплинув на сферу освіти таким чином, що діти та жінки-вчителі, яких у світі переважна більшість (70%), вимушені були лишатись вдома. Це призвело до втрати комунікації, зменшенню активності та загального задоволення життям, що і обумовлює зріст показників саме серед цих категорій.

### Безробіття як одна з найбільших соціально-економічних проблем.

Рівень безробіття, за даними BLS в США лише за місяць сягнув позначки в 14,7%. Це більше 20 мільйонів робочих місць, що було для штатів критичною зміною, адже за останнє десятиріччя, після кризи 2008-2009 років вони були лідерами у



створенні нових робочих місць. Станом на зараз, відповідно до дослідження проведеного федеральним бюро статистики праці ситуація з безробіттям покращилась.

**ESTABLISHMENT DATA**  
**Summary table B. Establishment data, seasonally adjusted**

Category	Apr. 2022	Feb. 2023	Mar. 2023(P)	Apr. 2023(P)
<b>EMPLOYMENT BY SELECTED INDUSTRY</b> (Over-the-month change, in thousands)				
Total nonfarm	254	248	165	253
Total private	226	193	123	230
Goods-producing	67	18	-17	33
Mining and logging	9	1	2	7
Construction	6	14	-11	15
Manufacturing	52	3	-8	11
Durable goods(1)	33	1	-5	10
Motor vehicles and parts	13.4	3.8	2.6	5.8
Nondurable goods	19	2	-3	1
Private service-providing	159	175	140	197
Wholesale trade	24.9	6.7	1.0	-2.2
Retail trade	-37.4	48.0	-19.5	7.7
Transportation and warehousing	33.2	-17.7	13.8	10.6
Utilities	0.1	-1.1	1.7	1.0
Information	17	-8	6	1
Financial activities	37	0	-1	23
Professional and business services(1)	-18	21	23	43
Temporary help services	-55.4	-9.6	-18.9	-23.3
Private education and health services(1)	55	64	60	77
Health care and social assistance	44.3	54.5	47.7	64.2
Leisure and hospitality	36	57	40	31
Other services	11	5	15	5
Government	28	55	42	23
<b>(3-month average change, in thousands)</b>				
Total nonfarm	524	320	295	222
Total private	515	259	223	182
<b>WOMEN AND PRODUCTION AND NONSUPERVISORY EMPLOYEES</b> AS A PERCENT OF ALL EMPLOYEES(2)				
Total nonfarm women employees	49.7	49.8	49.8	49.8
Total private women employees	48.3	48.3	48.4	48.4
Total private production and nonsupervisory employees	81.5	81.3	81.4	81.4
<b>HOURS AND EARNINGS</b> ALL EMPLOYEES				
Total private				
Average weekly hours	34.6	34.5	34.4	34.4
Average hourly earnings	\$31.94	\$33.11	\$33.20	\$33.36
Average weekly earnings	\$1,105.12	\$1,142.30	\$1,142.08	\$1,147.58
Index of aggregate weekly hours (2007=100)(3)	112.5	115.0	114.7	114.9
Over-the-month percent change	-0.2	-0.1	-0.3	0.2

Рисунок 2.8. Ситуація ринку праці. [28]

Порівняно з березнем 2023, в квітні процент безробіття становив 3.4% від 3.7% за минулий місяць. Також загальна зайнятість в несільськогосподарському секторі зросла на 253 тисячі, що свідчить про владнання ситуації на ринку праці, порівняно з результатами 2020го року.

Такі зміни ситуації спостерігались не тільки в штатах. По всьому світу кількість безробітних зазнала зросту на початку 2020го року. В Україні кількість осіб без працевлаштування зростає на 120 тисяч у 2020 році, що становило 26% від того показника, що був у попередньому звітному періоді.

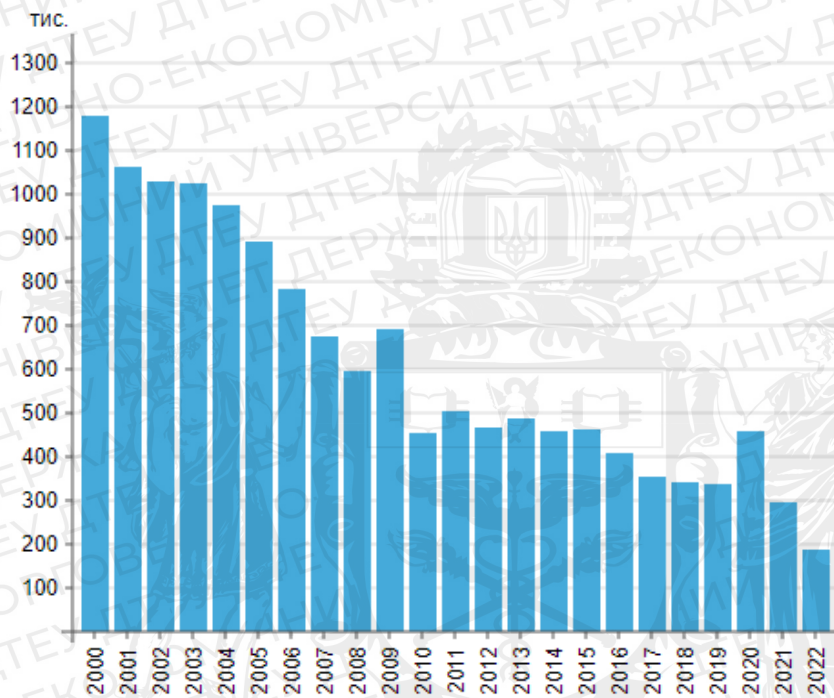


Рисунок 2.9. Дані мінфін по безробіттю в Україні.[25]

Зміни, що стосувались тенденцій покупок серед населення світу під час пандемії.

Дані зібрані BLS вказують, що від початку в першій половині 2020 року, кожна сфера, в якій витрачались гроші мала від'ємні показники. Найбільшого ефекту від пандемії зазнали категорії товарів ресторанної їжі та алкоголю. Разом з тим витрати на сервіси, розваги та транспорт також впали.

За впровадженням кампанії з вакцинації та загальним покращенням ситуації у боротьбі з вірусом, витрати на ці категорії знову зросли. Таким



чином у другому кварталі 2021го року показник витрат на ресторанну їжу, сервіси, алкоголь, розваги та транспорт помітно зріс.

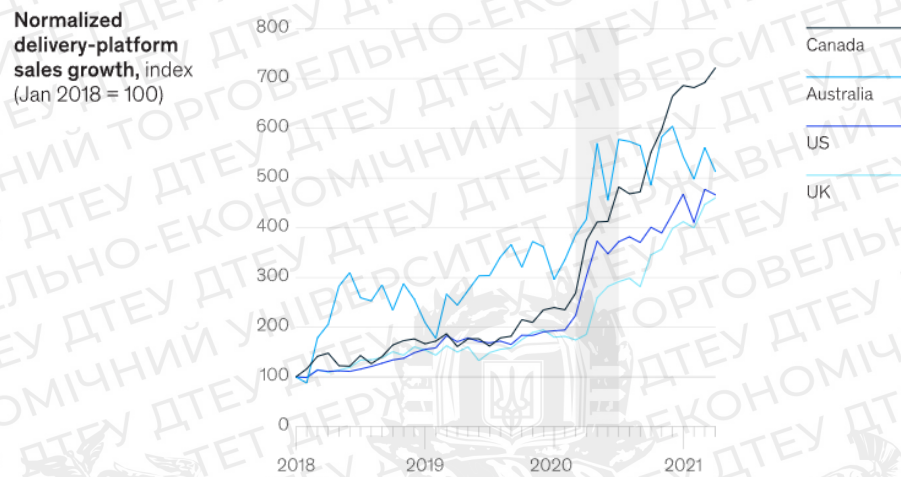
over-the-year percent changes in consumer expenditures in selected categories before and during the COVID-19 pandemic

Expenditure category	First quarter 2019 to first quarter 2020	Second quarter 2019 to second quarter 2020	First quarter 2020 to first quarter 2021	Second quarter 2020 to second quarter 2021
Food away from home	-8.0%	-53.7%	-14.7%	91.2%
Apparel and services	-14.3	-48.6	5.3	70.3
Alcoholic beverages	-1.6	-29.0	-12.6	61.9
Entertainment	-13.0	-21.0	24.2	27.7
Transportation	0.1	-19.3	2.3	23.3
Food at home	10.1	-2.6	7.8	9.7
Shelter	4.7	-0.2	3.0	8.0
Healthcare	2.8	-1.9	1.1	7.9

Рисунок 2.10. Зміна витрат на категорії товарів під час коронавірусу.[11]

Після закриття закладів громадського харчування стрімко зріс попит на замовлення готової їжі. Доставка їжі на фоні пандемії потроїла свою вагу на ринку, маючи ринкову цінність в 150 мільярдів доларів. Хоча й згодом більшість закладів повернулись до живого обслуговування клієнтів, це не заважало компаніям з доставки заробляти мільйони доларів всього за місяць роботи. Таким чином в січні 2021 року компанія Wolt отримала на своїх послугах 530 мільйонів доларів. Сервіси Uber, Bolt, Rocket та Glovo delivery, популярні в Україні, також отримали більших прибутків за часи пандемії. За словами генерального менеджера компанії Glovo в Україні: пандемія дала поштовх у розвитку цієї сфери бізнесу і після її завершення ринок доставки все одно зростатиме[30].

Since pandemic-related lockdowns started in March 2020, the growing food-delivery business has spiked to new heights in the most mature markets.



Source: Edison Trends

McKinsey  
& Company

Рисунок 2.11. Дослідження McKinsey у зрості продаж платформ з доставок.[22]

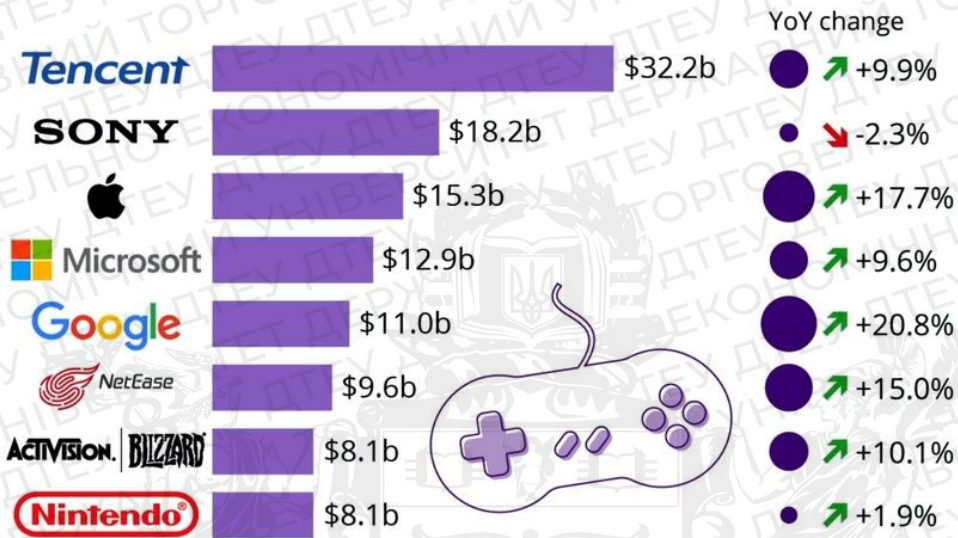
Також спостерігалися зміни в попиті на технології для відеозв'язку, розваг та інтернет-послуг. За даними Statista, глобальний обсяг онлайн-торгівлі збільшився з \$3,5 трлн у 2019 році до \$4,2 трлн у 2020 році.[16] А статки голови компанії Zoom сягнули 23 млрд доларів у вересні 2020го року, оскільки після торгів на нью-йоркській біржі 1го вересня, акції Zoom Video Communications Inc. зросли на 41% що і обумовило збагачення очільника компанії на 6,6 мільярдів доларів всього за одну добу. [15]

Дослідження [16] показало, що за даними наданими Newzoo: сервіси хмарного геймінгу (cloud gaming services) подвоїли свої статки 1.57 мільярдів у 2021 році порівняно з 669 мільйонів у 2020му.



# Banner Year for Gaming Led by Tencent

Public companies with highest games revenue in 2021\*



\* Estimates where no gaming-specific revenue split is declared

Source: Newzoo



Рисунок 2.12. Зріст прибутків компаній гігантів відеоігор[16]

## ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.

У другому розділі розглянуті основні показники впливу коронавірусу на життя людей.

Розглянуто саму сутність хвороби, основну актуальну інформацію про неї: симптоми, різновиди, штами хвороби, профілактичні рекомендації.

Досліджено вплив на медичну сферу. За допомогою інформації, зібраної за роки пандемії, отримано відповіді на питання про вакцинацію, засоби захисту та відстеження хвороби та роботи медичного персоналу під час пандемії.

Також у розділі зазначені зміни, яких набуло життя населення планети через спалах вірусу та наслідків боротьби з ним. На основі даних BLS, McKinsey, Statista, IHME та низки порталів новин вивчено основні ефекти пандемії SARS-CoV-2 на соціально-економічне життя людей, проблеми, з якими зустрічались певні категорії бізнесу та які сфери навпаки отримали вигоду від пандемії.



## РОЗДІЛ 3. ПОБУДОВА АНАЛІТИЧНОГО ЗВІТУ ЗАСОБАМИ POWER BI

### 3.1 Аналітична платформа Microsoft Power BI

Microsoft Power BI – це платформа, що містить в собі сукупність різноманітних служб, користуючись якими, за відносно невеликий час можна з необроблених вхідних даних згодом сформувати готовий аналітичний звіт. У якості вхідних даних можуть виступати більше сотні різноманітних форматів, які система підтримує. Включаючи імпорт даних з інтернет ресурсів.

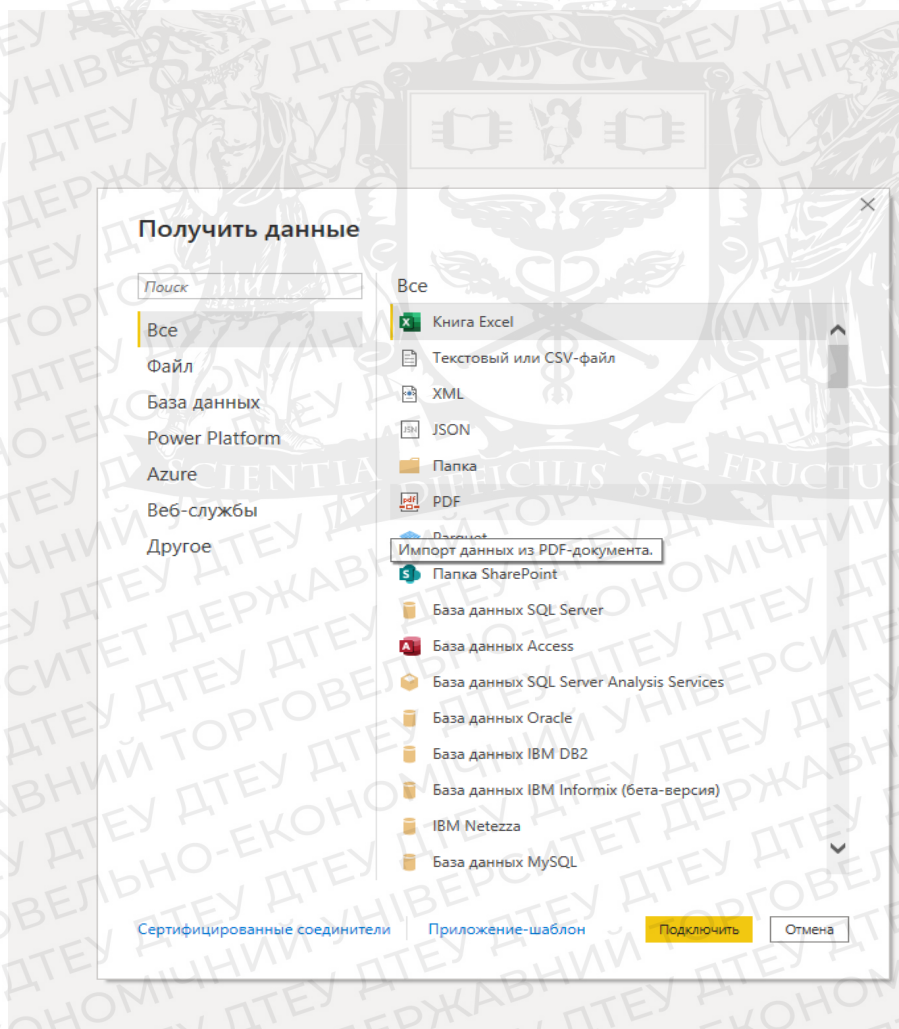


Рисунок 3.1. Імпорт даних до Power BI [Авторська розробка]

Використання аналітичної платформи варується від задач, типів аналізу. Здебільшого програма створена для створення та публікації звіту, подальшого перегляду цих звітів. Важлива перевага Power BI над іншими аналітичними платформами – мультизадачність, а також детальна та варіативна робота з візуалізацією.

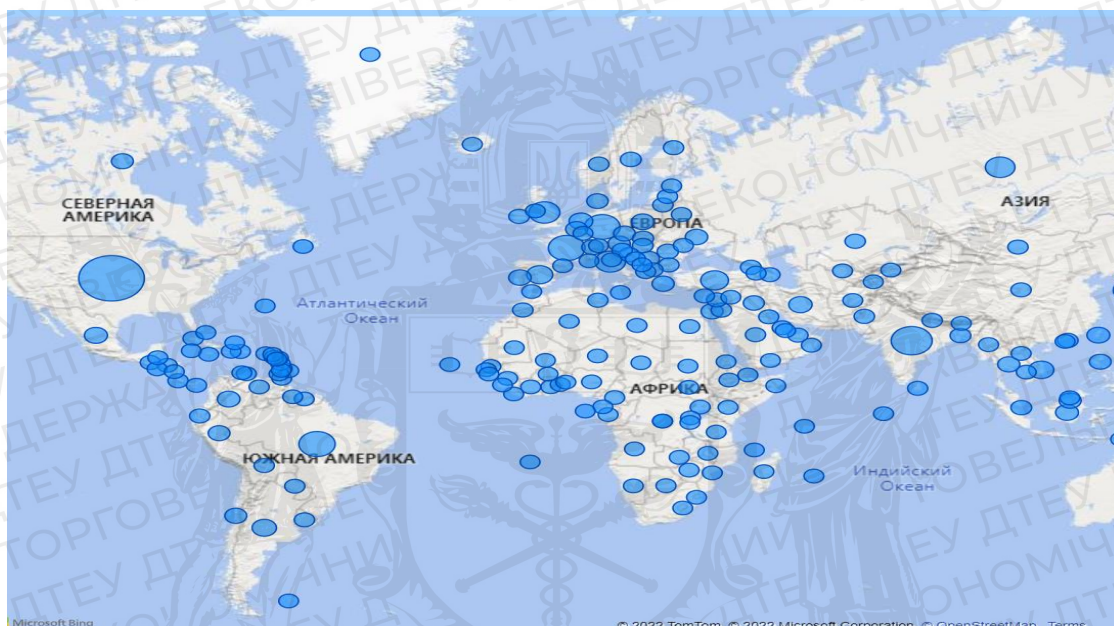


Рисунок 3.2. Приклад візуалізації типу «Карта» [Авторська розробка]

Інтерфейс програми так само багатий на функціонал, адже більша частина операцій над даними робиться вручну, без написання коду.

Система має свою мову програмування DAX, що використовується для створення мір, обчислювальних стовпців і т.ін.

DAX – це функціональна мова запитів. Вона повністю зроблена з інтегрованих функцій. Являє собою просту мову функцій та формул, що використовуються компанією Microsoft у декількох програмах( Power BI, Excel, Tabular).



Функції цієї мови дещо схожі на ті, що користувач звик бачити в Microsoft Excel, але основна відмінність: Excel працює з рядками, в той час коли DAX опрацьовує стовпчики. Один стовпчик – одиниця праці для цієї мови.

Місія цієї мови – це побудова такого собі мосту, що пов’яже вхідну модель даних та тим інтерактивним звітом, що являється вихідним продуктом та є предметом безпосереднього аналізу. Сама мова дає можливість розгалужувати модель даних, створюючи в ній таблиці, стовпчики, міри для подальшого аналізу.

Для лучшего понимания формул DAX зачастую полезно перевести каждый из элементов формулы на повседневный язык. Например, данную формулу можно прочитать следующим образом.

В таблице FactSales для каждой строки вычисляемого столбца Margin вычисляем (=) значение путем вычитания (-) значений в столбце [TotalCost] из значений в столбце [SalesAmount].

Рассмотрим формулу другого типа, используемую в мере.



Синтаксис этой формулы включает следующие элементы:

1. Имя меры: "Сумма Sales Amount". Формулы для мер могут включать в себя имя меры, затем двоеточие, затем формулу вычисления.
2. Оператор равенства (=) означает начало формулы вычисления. При вычислении она возвращает результат.
3. Функция SUM складывает все числа в столбце [SalesAmount]. О функциях будет рассказано позже.
4. Внутри скобок () содержится один или несколько аргументов. Для каждой функции необходим минимум один аргумент. Аргумент служит для передачи значения функции.
5. Ссылаемая таблица FactSales.
6. Ссылаемый столбец [SalesAmount] в таблице FactSales. Этот аргумент указывает функции SUM на столбец с числами, которые требуется сложить.

Рисунок 3.3. Документація Microsoft по створенню мір за допомогою DAX[8]

Основні функції DAX включають:

1. Обчислення агрегатів: DAX надає функції, такі як SUM, AVERAGE, MIN, MAX та COUNT, для обчислення агрегованих значень на основі набору даних.

2. Фільтрація даних: DAX дозволяє використовувати фільтри для обмеження набору даних, які використовуються при обчисленнях. Наприклад, функція FILTER дозволяє вибирати тільки певні рядки або колонки з таблиці.

3. Створення виразів: DAX дозволяє користувачам створювати вирази для обчислення нових значень на основі існуючих даних. Наприклад, можна створити вираз для обчислення суми двох стовпців або для розрахунку відсотку.

4. Робота зі зв'язками: DAX дозволяє встановлювати зв'язки між таблицями даних і використовувати ці зв'язки для обчислення агрегованих значень та фільтрації даних.

5. Обчислення калькуляційних стовпців: DAX дозволяє створювати калькуляційні стовпці, які обчислюють значення на основі інших стовпців у таблиці. Це дозволяє зберігати обчислені значення для подальшого використання.

6. Робота з часом і датами: DAX має вбудовані функції для роботи з часом і датами, такі як DATE, TIME, NOW, YEAR, MONTH та інші, що дозволяють виконувати операції, такі як визначення періодів часу, обчислення різниць між датами та інші.

DAX – мова, що надає потужні інструменти для аналізу даних та створення розрахункових моделей, що дозволяє користувачам виконувати розрахунки, фільтрацію та обчислення великої кількості даних, що в свою чергу покращує здібність до здійснення глибокого аналізу аналітиком та використовувати дані в прийнятті рішень.

### **3.2 Постановка задачі. Збір даних та завантаження до аналітичної платформи.**

Задача – провести інтелектуальний аналіз вплив коронавірусної інфекції на населення планети за роки пандемії, відобразити результат у звіті та винести висновки. Візуалізація повинна включати в себе використання матриць або таблиць, стовпчикових та кругових діаграм, карти, графіку.



Для побудування аналітичного звіту, у якості вхідних даних використано інформацію про розповсюдження та вплив коронавірусу на світ за 2020 – 2022 роки. Також для аналізу економічних та соціальних факторів впливу Covid-19 буде використано дані з досліджень Світового Банку про туризм, безробіття та інфляцію щоб більш детально ознайомитись з певними економічними змінами. За зібраними даними створено основних пунктів, що в майбутньому послужать як таблиці, з яких і буде формуватись звіт. Вихідною інформацією буде виступати аналітичний звіт, створений для того, щоб показати основні точки впливу пандемії на світ та висновок, який винесе конкретні позиції цього впливу та передбачення з приводу розвитку пандемії у майбутньому та реакції світу на подібні події.

Перший етап, отримання даних, можна вважати завершеним. Це означає, що можна переходити до наступного кроку – обробки даних.

Перед завантаженням даних до аналітичної платформи варто вхідну інформацію профільтрувати. Визначити непотрібні для подальшого аналізу та видалити у ході передобробки. Таким чином з усіх таблиць видалено зайві рядки та значення, надано оптимального вигляду. Таким чином залишається лише релевантна інформація, що робить звіт об'єктивним та відповідним до теми дослідження. Важливо відібрати показники, що найкраще відображатимуть вплив у тій чи іншій сфері.

Для деяких табличок дані відображені невідповідно: дата виступає стовпчиком, замість того, щоб бути окремим значенням. Для того щоб перетворити вхідні дані потрібно використати програмування. В даному випадку застосувались функції R: програма виконана таким чином, що спочатку датасет імпортується до середовища розробки, потім стовпчики дублюються та перетворюються на рядки за допомогою функції `gather()` та присвоюються до нового транспортованого об'єкту, вже без недоліків. Далі об'єкт, за використанням `as.data.frame()`, перетворюється на датасет та зберігається у форматі Excel. Цей крок реалізується функцією `write.xlsx()` пакету “xlsx”, який спочатку було інстальовано та завантажено до проекту.

```

1 library(readxl)
2 df <- read_excel("Diploma/111.xls")
3 df
4 library(tidyr)
5
6 # переворачивание столбцов в строки с помощью функции gather()
7 df_new <- gather(df, key = "variable", value = "value")
8
9 # Вывод нового датафрейма
10 print(df_new)
11
12
13
14 library(openxlsx)
15
16 # Создание нового Excel-файла и сохранение датасета в него
17 write.xlsx(df_new, "D:/first.xlsx")
18

```

Рис.3.5. Код мовою R для перетворення стовпчиків [Авторська розробка]

Таким чином кінцевий результат має вигляд двохстовпчикового датасету, яких просто треба тепер зіставити використовуючи звичайне копіювання (рис.3.6).

1	ISO code	Date	Percentage
2	ABW	2019	
3	AFE	2019	7.62024073225409
4	AFG	2019	13.881
5	AFW	2019	4.24916880454094
6	AGO	2019	9.164
7	ALB	2019	11.324
8	AND	2019	
9	ARB	2019	19.8780209216817
10	ARE	2019	5.99
11	ARG	2019	10.712
12	ARM	2019	10.431

Рисунок 3.6. Перероблена таблиця Female Unemployment [Авторська розробка]





Окремо від інших знаходиться таблиця [Vaccine Types], адже дані в ній не підв'язані ні до країни ні до специфічної дати, що робить її допоміжною таблицею.

### 3.3 Створення аналітичного звіту

Коли етапи підготовки даних пройдені, настає час роботи з візуалізацією. Цей етап – останній на шляху до створення вихідного продукту: готового аналітичного звіту.

Для початку варто визначитись з архітектурою звіту. Звіт поділятиметься на два розділи: Вплив на медицину та Вплив на соціально-економічне життя. В першому розділі буде зроблено шість сторінок, що відобразатимуть певні показники та їх взаємодію одне з одним.

Меню переходу між розділами буде знаходитись на першій зі сторінок цього звіту - Головній:



Рисунок 3.9. Процес створення меню на головній сторінці звіту [Авторська розробка]

На сторінці використаний елемент вставки створення навігації, що допоміг виділити окремі сторінки, на які і буде посилатись головна.

Після головної сторінки створюємо сторінку розділу медицини. Сутність цієї сторінки така ж сама як і у головній, хіба що посилання вказують на сторінки саме цього розділу. Таким чином структура сторінок виглядає таким чином, що меню



вказує на одну з п'яти сторінок: Зараження та смертність, Вакцинація, Надлишкова смертність, Пацієнти та Статистика по населенню.



Рисунок 3.10 Сторінка розділу Вплив на медицину [Авторська розробка]

Перша сторінка має назву «Зараження та смертність», на якій розташовані карта та матриця, які допомагають проаналізувати вплив саме в цих аспектах розповсюдження інфекції на населення. Карта налаштована за допомогою стовпчика [Country] з таблички [Location] і, створеною перед цим, мірою, що виводить максимальне значення на той чи інший період по кількості випадків захворювання коронавірусною інфекцією. Саме за таким принципом розмір умовного позначення на карті змінюється. Більша кількість зареєстрованих випадків – більша бульбашка. Таким чином карта може розташувати дані по кількості захворювань. Також на сторінці додано матрицю, що за назвами країн показує кількість випадків, що призвели до летального кінця. Для відображення максимальної кількості випадків використана міра «AmountOfDeaths». Завдяки цій мірі можна відобразити точну кількість смертей за певний період часу. Написана міра має формулу «AmoutOfDeaths

= MAX('Deaths per cases'[Total deaths])» та вибирає максимальне значення за певний період, для відображення даних по роках.

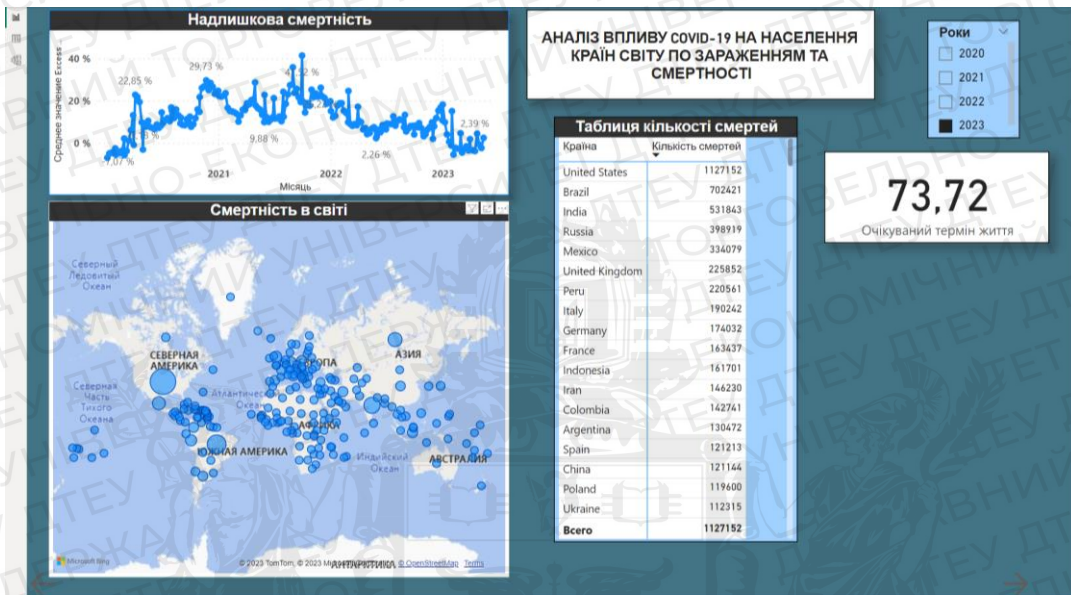


Рисунок 3.11. Зображення другої сторінки звіту [Авторська розробка]

Як це видно на рисунку, для більш детального відображення використано зріз, який дає змогу візуалізувати дані за критерієм стовпчика [Data] з таблиці [Deaths per cases]. За допомогою цього зрізу, інформація зібрана по різним періодам може змінюватись, залежно від обраного в ієрархії дат типу відображення. Також на сторінці присутній графік надлишкової смертності, завдяки якому, можна відстежити цей показник та зрозуміти, в який саме період ковід більше вплинув на нього. Надлишкова смертність, або Excess mortality – це формула відношення різниці зареєстрованих смертей та очікуваних смертей до кількості очікуваної смертності.

Наступна сторінка аналітичного звіту відображає вакцинацій. Щеплення від COVID-19 – це ще один фактор впливу вірусу на населення, адже більша частина світу була змушена провести цю операцію. На сторінці мається чотири картки з різною інформацією взятою з таблиці [Vaccination]: численність населення, загальна кількість



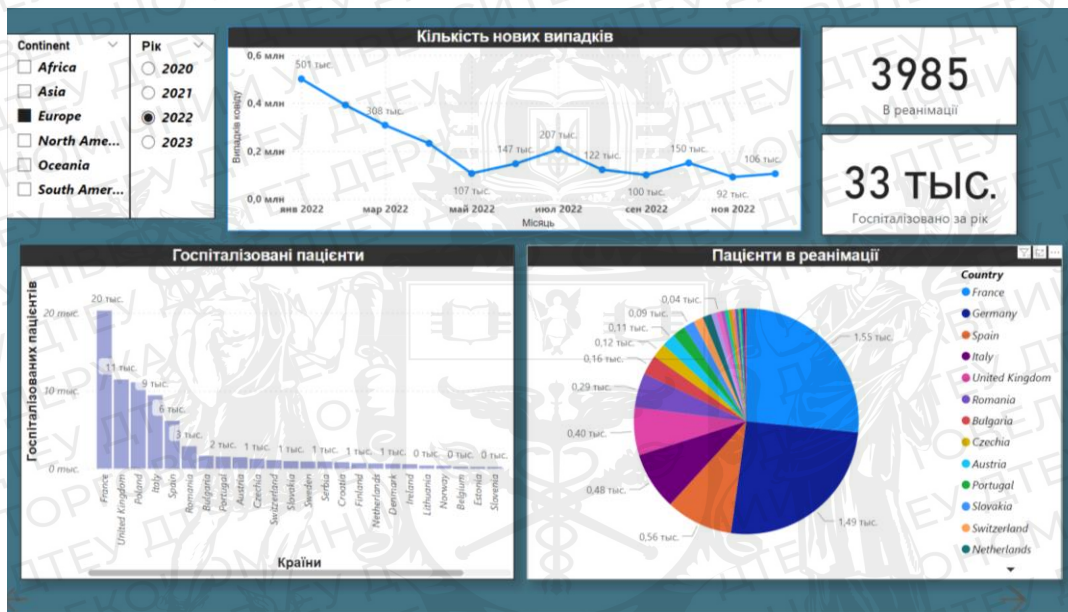
проведених вакцинацій, загальна кількість повних вакцинацій та кількість зроблених «бустерних» щеплень. Для більш глибокого і актуального відображення, до карток додано зрізи, що фільтрують дані по різним країнам та датам. Також з таблиці [Vaccine Types] було взято дані по видам щеплень та кількості їх використань під час програми вакцинації. Щоб відобразити ці дані використано кругову діаграму та таблицю з видами щеплень.



Рисунок 3.12. Зображення третьої сторінки звіту [Авторська розробка]

П'ятий пункт – це візуалізація даних з лікарень. На цій сторінці звіту, взято середню та абсолютну кількість госпіталізованих хворих та пацієнтів, що було направлено до реанімації. За даними з таблиці [Patients], використовуючи міри 'Кількість пацієнтів у реанімації' та 'Кількість пацієнтів госпіталізовано', побудовано діаграму та графік, що відображають ці дані відповідно до країни розміщення. Для більш детального дослідження, додано зріз, щоб ознайомитись з інформацією по континентам та рокам. Також, дві картки, що показують цілу кількість зареєстрованих випадків госпіталізації та потрапляння пацієнта до палати реанімації, зможуть доповнити аналіз додатковими даними, як і графік відстеження нових випадків,

зареєстрованих щомісячно. Також на сторінці, для детального ознайомлення з певною статистикою додано дві міри, що відображають середні значення кількості госпіталізованих пацієнтів, та пацієнтів, що знаходились у реанімації. Кількість пацієнтів госпіталізовано = AVERAGE(Patients[Hospitalized]) та Кількість пацієнтів у реанімації = AVERAGE(Patients[Patients in icu])



Рисунк 3.14. П'ята сторінка аналітичного звіту [Авторська розробка]

На цьому розділ впливу на медицину можна вважати закінченим, оглянуто дані про смертність, кількість випадків, вакцинацію та госпіталізацію.

Наступна частина звіту – огляд соціально-економічної сфери. Робимо окрему сторінку звіту, що буде слугувати у якості меню для переходу між сторінками цієї категорії. У цій частині будуть описані дані з таблиць [Male/Female unemployed], [Inflation], [Tourism expenditures/receipts] та [Economy of covid], за допомогою яких можна буде визначити зміни у житті населення з точки зору соціального життя та проаналізувати важливі аспекти сфери економіки, які більш за все попадали під вплив пандемії.



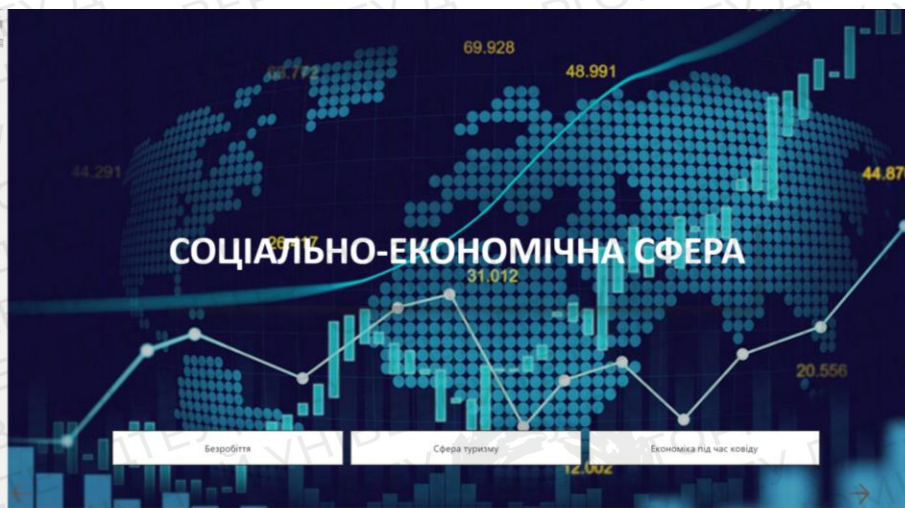


Рисунок 3.16. Сторінка Соціально-економічної сфери [Авторська розробка]

Перша сторінка звіту складається з меню, що переміщає між трьома іншими сторінками та назвою розділу.

Застосовуючи дані з табличок [Female unemployed] та [Male unemployed] побудовано графіки змін цих показників за рік до початку та три роки самої пандемії. Додана карта, завдяки якій не тільки можна оглянути загальне представлення рівня безробіття в світі, але й побачити окремі дані, відфільтровані зрізом, по окремій країні та зіставити з показником населення країни, зображеним на окремій картці під назвою обраної країни.

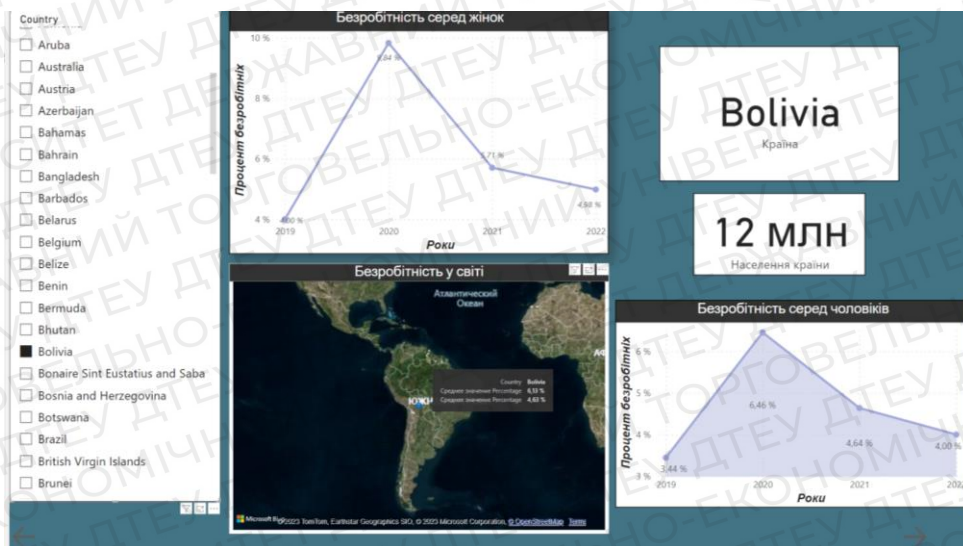


Рис. 3.17. Показник безробітності у світі під час ковіду [Авторська розробка]

Наступний етап розробки звіту – аналіз впливу на сферу туризму. Для цього представлено декілька діаграм, що містять дані з таблицок [Tourism import percentage] та [Tourism export percentage] по індексам співвідношень надходжень та витрат до експорту та імпорту відповідно. Також завдяки графікам, дані про фактичні надходження та витрати з початку сторіччя, можна побачити як саме вірус вплинув на ці показники. Дані для аналізу взяті з таблицок [Tourism receipts] та [Tourism expenditures] Для специфікації даних по країнам, додано зріз, з переліком країн світу.



Рисунок 3.18. Сторінка дослідження сфери туризму до і під час ковіду [Авторська розробка]

Остання частина дослідження – вивчення даних економічних показників. З таблиці [Economy of covid] взято дані за:

Індекс реакції уряду, Індекс суворості, інвестиції в вакцинацію та термінові інвестиції в здоров'я. Цю інформацію використано для побудови графіків та діаграм, що найкраще відображають ці дані, застосовуючи зрізи по рокам та континентам. Також, важливий показник середнього рівня інфляції та інвестицій в країнах додано на цю сторінку.



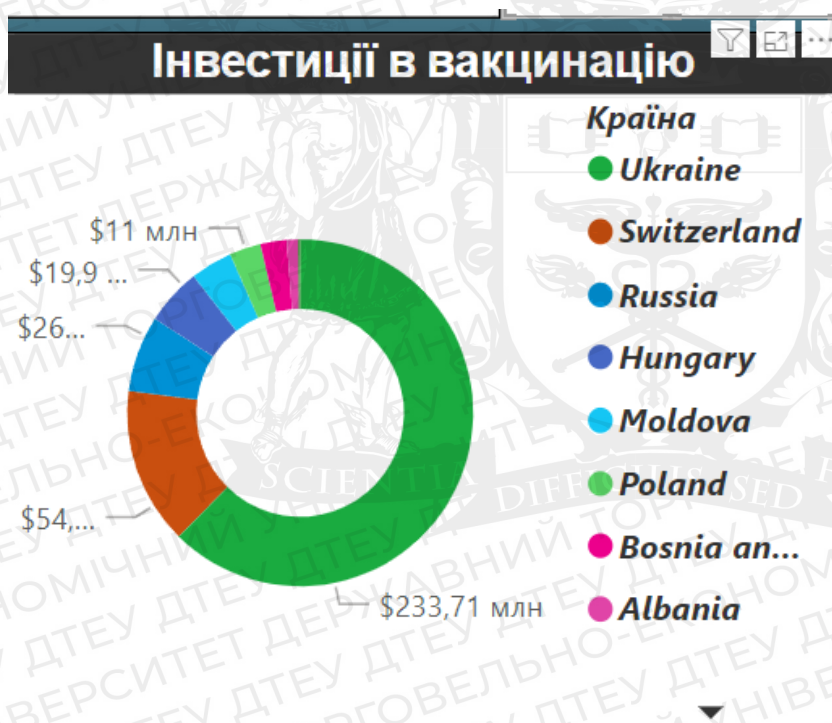


Рисунок 3.19. Показники термінових інвестицій [Авторська розробка]

За даними про інвестиції побудовано діаграми (рис.3.19), що відображають кількість коштів, вкладених у вакцинацію різними країнами світу та вцілому в сферу охорони здоров'я.

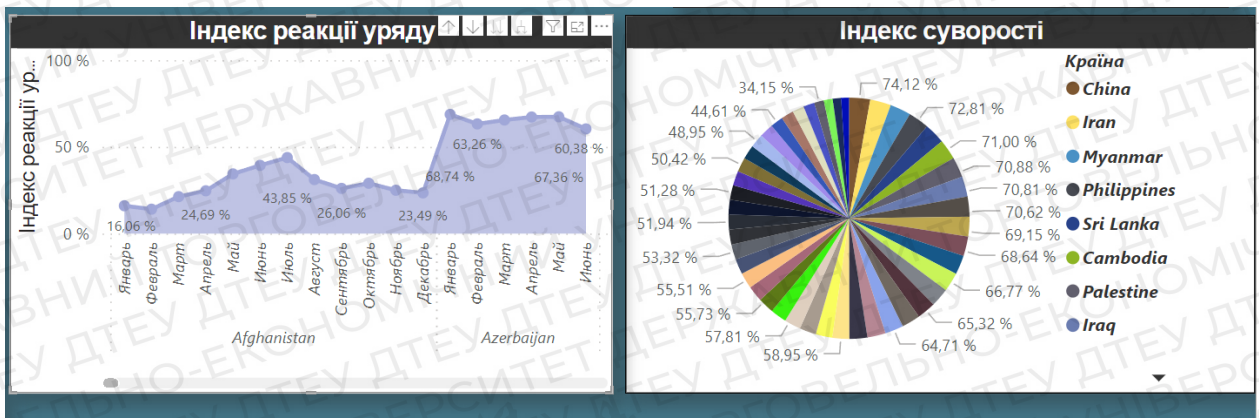


Рисунок 3.20. Індеси реакції уряду та суворості [Авторська розробка]

Дані діаграм «Індекс реакції уряду» та «Індекс суворості» показують дані про те, як різні країни за певною сукупністю показників посилили міри відповідальності під час пандемії. Реакція уряду – дії спрямовані на своєчасну реакцію та відповідні дії стосовно соціальної кризи. Вживаючи заходи та політики на врегулювання різних ситуацій показник реакції в тій чи іншій країні зростає. Індекс суворості – реакція уряду, але у сфері фінансів. Він оцінює ступінь зменшення витрат, підвищення податків, скорочення соціальних програм та інших заходів, що спрямовані на збереження фінансової стабільності країни. Чим вищий показник – тим сильніші обмежувальні заходи з боку держави.



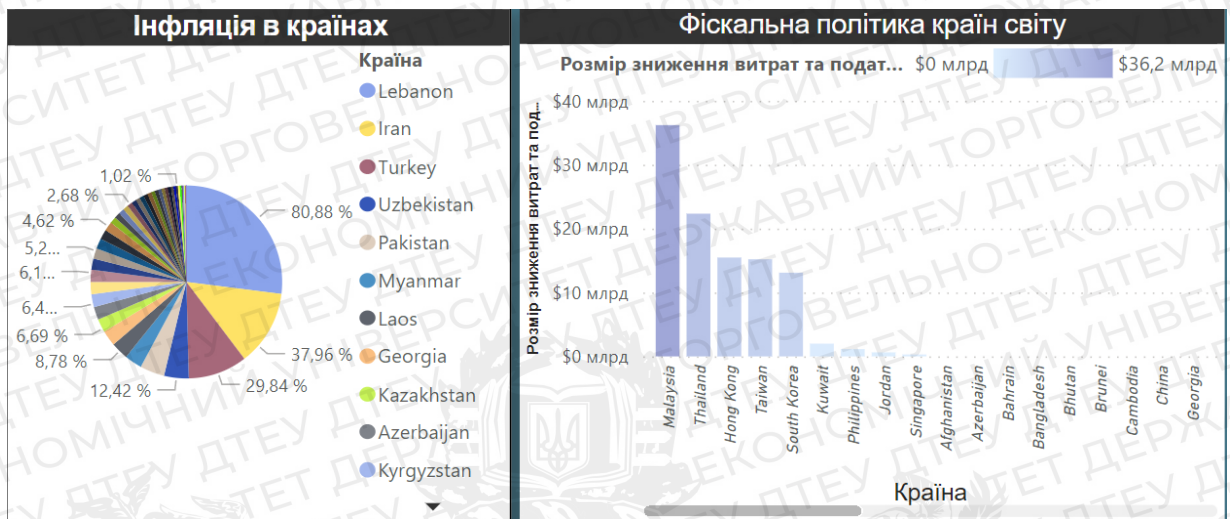


Рисунок 3.21. Показники інфляції та фіскальної політики [Авторська розробка]

Наостанок – візуалізація показників інфляції та фіскальної політики побудовою стовпчикової та кругової діаграм. Індекс фіскальної політики – це метрика, що оцінює ефективність та стан фіскальної політики. Сама фіскальна політика являє собою низку інструментів доходів та витрат, якими уряд контролює макроекономічні умови, стимулює економічне зростання, контролює інфляцію, забезпечує стабільність або слугує інструментом досягнення соціально-економічних цілей.

### **ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.**

У розділі розглянуто основну інформацію про Microsoft Power BI та мову програмування DAX, завдяки яким реалізовано аналітичний звіт.

Поставлено задачу, та визначено алгоритм дій при виконанні практичної частини дипломної роботи. Зібрано дані з таких джерел як: World Bank, Our World in Data, WHO Data та HDX.

Завдяки коду, написаному мовою R, виконано програму, що змінює назву стовпчиків на показники та вписує їх у рядки, що допомогло на етапі обробки даних відфільтрувати інформацію та в подальшому вірно її використовувати. Цей крок був необхідним у забезпеченні чіткої візуалізації та подальшого якісного аналізу.

Проведено роботу з візуалізації даних, завдяки якій читання та розуміння даних стає зручним навіть для звичайного користувача, далекого від аналітики. Завдяки засобам аналітичної платформи, основні показники впливу пандемії, спричиненої SARS-CoV-2, відфільтровано, зображено та представлено у створеному аналітичному звіті.



## ВИСНОВКИ ДО ВКР

Випускна кваліфікаційна робота полягала в проведенні інтелектуального аналізу для подальшого побудування інтелектуальної системи аналізу впливу Covid-19 на світ. Створення такої платформи потребує точних даних та використання машинного навчання та штучного інтелекту. Більшість показників, на які вплинув коронавірус, ще продовжують досліджуватись, що робить дані неточними, а аналіз машини – необ'єктивним. Для цього, інтелектуальний аналіз в даній ВКР проведено з використанням певних засобів для аналізу даних, що не потребують використання штучного інтелекту і більше фокусуються на проведенні інтелектуального аналізу самим аналітиком.

Метою було визначено проведення інтелектуального аналізу впливу пандемії спричиненої Covid-19 на різні сфери життєдіяльності людини.

Мету досягнуто, завдяки ретельному аналізу даних з досліджень різних світових організацій та баз даних, зібраних низкою організацій по типу: Our World in Data, World Bank, U.S. Bureau of Labor Statistics, World Health Organization, Humanitarian Data Exchange та іншими.

Завдяки проведеному аналізу можна побачити, що дійсно виникнення SARS-CoV-2 та спричиненої ним пандемії відповідальні за ту гуманітарну та економічну кризу, якої світ не бачив довго років. Рівень безробіття, депресії та інфляції стрімко зростає вгору. За три роки пандемії, вірус забрав життя майже семи мільйонів людей, що виводить його на один рівень з іспанським грипом або чумою.

За роки пандемії лідери країн витрачали мільярди доларів на боротьбу з вірусом, що звичайно призвело до зросту інфляції. Також пандемія залишила мільйони людей без робочих місць, створивши нові умови та повністю змінивши ринок праці. Більшість закладів, пов'язаних зі сферами розваг та подорожей були вимушені припинити свою діяльність. Рівень депресії та тривожності серед різних демографічних груп зростає боком до індексу суворості та реакції уряду.

Але, як і будь-яка криза, пандемія принесла зміни, що в стали, або стануть в перспективі певними орієнтирами у розвитку суспільства:

Сфера інтернет-розваг, зокрема відеоігор та стрімінгових платформ зазнали неабиякого зросту у попиті, сфера медицини модернізувалась отримавши всебічного фінансування. Сфера громадського харчування поступилась перед сферою доставок їжі, котра зазнала неабиякого зросту у попиті за часи пандемії. Взагалом, всі сфери, пов'язані з влаштуванням життя на певній відстані від соціуму, виступали флагманами у світі людського попиту.

Звичні для звичайного життя зручності також почали відновлюватись. Так, два роки від початку пандемії, попит людей знову почав повертатись до звичних речей разом з послабленнями режиму масок та локдаунів.

За результатами проведеного аналізу, можна відзначити швидку реакцію від урядів країн та світового бізнесу, що у переважній більшості змогли адаптуватись до нових умов та згрупувати всі сили на подолання труднощів, спричинених пандемією.



## Список використаних джерел

1. Офіційна сторінка Microsoft, вивчення основ DAX за 30 хвилин [Електронне джерело]. URL: <https://support.microsoft.com/ru-ru/office/%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B5-%D1%80%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BC-dax-%D0%B7%D0%B0-30-%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%82-51744643-c2a5-436a-bdf6-c895762bec1a>
2. Офіційна сторінка Microsoft, що таке Power BI [Електронне джерело]. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
3. Офіційна сторінка Microsoft, вивчення основ DAX за 30 хвилин [Електронне джерело]. URL: <https://support.microsoft.com/ru-ru/office/%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B5-%D1%80%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BC-dax-%D0%B7%D0%B0-30-%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%82-51744643-c2a5-436a-bdf6-c895762bec1>
4. Офіційна сторінка Microsoft, Публікація в Інтернеті з Power BI [Електронне джерело]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/power-bi/collaborate-share/service-publish-to-web>
5. Аналіз даних з Microsoft Power BI [Електронне джерело]. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/how-pass-analyzing-data-microsoft-power-bi-da100-exam-fatima-zehra/>

6. Getting started with DAX formulas in Power BI, PowerPivot and SSAS [Електронне джерело]. URL: [https://www.pluralsight.com/courses/dax-formulas-power-bi-pivot-ssas?aid=7010a000002LUv2AAG&promo=&utm\\_source=non\\_branded&utm\\_medium=digital\\_paid\\_search\\_google&utm\\_campaign=XYZ\\_EMEA\\_Dynamic&utm\\_content=&cq\\_cmp=1576650371&gclid=Cj0KCQiAm5ycBhCXARIsAPldzoUCzGmNpx29n5sewhxHOnblnhGmV8Hae7Ey\\_K41JHYQPxJuUwTGLsEaAgWPEALw\\_wcB](https://www.pluralsight.com/courses/dax-formulas-power-bi-pivot-ssas?aid=7010a000002LUv2AAG&promo=&utm_source=non_branded&utm_medium=digital_paid_search_google&utm_campaign=XYZ_EMEA_Dynamic&utm_content=&cq_cmp=1576650371&gclid=Cj0KCQiAm5ycBhCXARIsAPldzoUCzGmNpx29n5sewhxHOnblnhGmV8Hae7Ey_K41JHYQPxJuUwTGLsEaAgWPEALw_wcB)
7. Power BI Tutorial for Beginners – Getting Started [Електронний ресурс]. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=m1eLTtZHG4>
8. Beginning DAX with Power BI Філіп Сеамарк Data Analysis – Data Search [Електронне джерело]. URL: [https://www.lyntics.com/?gclid=Cj0KCQiAm5ycBhCXARIsAPldzoWn0BdpUiblbsXpAYQaPEoAowFmRG7AydwbgljmB2frUBJOEGRXhNAaArKbEALw\\_wcB](https://www.lyntics.com/?gclid=Cj0KCQiAm5ycBhCXARIsAPldzoWn0BdpUiblbsXpAYQaPEoAowFmRG7AydwbgljmB2frUBJOEGRXhNAaArKbEALw_wcB)
9. Симптоми коронавірусу – CDC [Електронне джерело]. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html>
10. Дослідження ВООЗ – штами SARS-CoV-2 [Електронне джерело]. URL: <https://www.who.int/news/item/16-03-2023-statement-on-the-update-of-who-s-working-definitions-and-tracking-system-for-sars-cov-2-variants-of-concern-and-variants-of-interest>
11. Зміна попиту на товари – Дослідження Бюро Статистик Праці [Електронне джерело]. URL: <https://www.bls.gov/opub/ted/2022/changes-to-consumer-expenditures-during-the-covid-19-pandemic.htm#:~:text=After%20the%20COVID%2D19%20pandemic,consumers%20had%20begun%20to%20adapt>
12. Витрати на вакцинацію – Дослідження McKinsey [Електронне джерело]. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/the-end-of-the-covid-19-public-health-emergency-whats-next>



13. Офіційна сторінка Tableau, опис програмного забезпечення [Електронне джерело]. URL: <https://www.tableau.com/#platform>
14. Офіційна сторінка MySQL – опис програмного забезпечення [Електронне джерело]. URL: <https://www.mysql.com/products/workbench/>
15. Прибуток Zoom – стаття Bloomberg [Електронне джерело]. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-09-01/zoom-s-record-quarter-adds-4-2-billion-to-ceo-yuan-s-fortune?srnd=premium-europe&sref=fgHqaWRV>
16. Дослідження зросту попиту на відеоігри та стрімінгові платформи [Електронне джерело]. URL: [https://tadviser.com/index.php/Article:Computer and Video Games \(Global Market\)](https://tadviser.com/index.php/Article:Computer and Video Games (Global Market))
17. Дослідження впливу коронавірусу [Електронне джерело]. URL: <https://gordonua.com/ukr/publications/jakij-biznes-v-ukrajini-i-v-sviti-vigrav-vid-pandemiji-koronavirusa-spisok-1533202.html>
18. Лікування вірусу [Електронне джерело]. URL: <https://odrex.ua/ua/treatment/covid-19-vse-cho-my-segodnya-znaem-o-viruse/>
19. Стаття Forbes – лікарі під час коронавірусу [Електронне джерело]. URL: <https://www.forbes.com/sites/niallmccarthy/2021/01/05/the-pandemics-devastating-toll-on-us-healthcare-workers-infographic/?sh=6d5b0031726e>
20. Дослідження втрати робочих місць [Електронне джерело]. URL: [https://www.bls.gov/news.release/archives/empsit\\_05082020.htm](https://www.bls.gov/news.release/archives/empsit_05082020.htm)
21. Дослідження McKinsey доставка їжі [Електронне джерело]. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/ordering-in-the-rapid-evolution-of-food-delivery>
22. Депресія під час ковіду [Електронне джерело]. URL: <https://www.healthdata.org/acting-data/new-ihme-analyses-show-depression-and-anxiety-among-top-causes-health-burden-worldwide>

23. Закупівля масок [Електронне джерело]. URL: <https://ti-ukraine.org/blogs/vid-defitsytu-do-konkurentsiyi-yak-zminyuvalysya-zakupivli-masok-tsogo-roku/>
24. Безробіття в Україні – дані Міністерства фінансів [Електронне джерело]. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/labour/unemploy/>
25. OWID вакцинації [Електронне джерело]. URL: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>
26. Актуальна ситуація з безробіттям [Електронне джерело]. URL: [https://www.bls.gov/news.release/archives/empsit\\_05052023.htm](https://www.bls.gov/news.release/archives/empsit_05052023.htm)
27. Симптоми коронавірусу [Електронне джерело]. URL: <https://www.bbc.com/russian/news-51855338>
28. Мапа випадків коронавірусу [Електронне джерело]. URL: <https://www.bbc.com/news/world-51235105>
29. Огляд попиту на засоби персонального захисту [Електронне джерело]. URL: <https://www.unicef.org/supply/stories/covid-19-impact-assessment-and-outlook-personal-protective-equipment>
30. Інтерв'ю з менеджером компанії Glovo [Електронне джерело]. URL: <https://tech.liga.net/technology/interview/pandemiya-zakonchitsya-no-dostavka-budet-rasti-intervyu-s-top-menedjerom-glovo>