

Державний торговельно-економічний університет

Кафедра цифрової економіки та системного аналізу

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Статистичний аналіз міжнародного ринку валют Forex Invest»

Студента 4 курсу, 14 групи,
першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
спеціальності
124 «Системний аналіз»
освітньої програми
«Інформаційні технології та
бізнес-аналітика (Data Science)»

підпис студента

Шевчука Павла
Андрійовича

Науковий керівник
кандидат економічних наук

підпис керівника

Столетова Ірина
Геннадіївна

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

Шевчуку Павлу Андрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи

«Статистичний аналіз міжнародного ринку валют Forex Invest»

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 створенні аналітичного звіту ринку валют Forex Invest

Об'єкт дослідження – ринок Forex

Предметом дослідження є динаміка показників валютних операцій на ринку Forex

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

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ

1.1. Основні задачі та етапи проведення аналізу даних

1.2. Роль програмування в аналізі даних

1.3. Методи добування даних

1.4. Методи та алгоритми візуального аналізу даних

1.5. Методи публікації, поширенні та захисту аналітичних звітів

1.6. Огляд існуючих аналітичних платформ, для аналізу даних і побудови

Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ВАЛЮТ FOREX

2.1. Міжнародний валютний ринок Forex

2.2. Пошук аналітичних даних та їх оптимізація

2.3. Тонкощі в аналітиці Forex

Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3. ПОБУДОВА АНАЛІТИЧНОГО ЗВІТУ

3.1. Розробка аналітичного звіту в системі Power BI

3.2. Розробка візуалізації в RStudio

Висновки до розділу 3

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ

SCIENTIA DIFFICILIS SED FRUCTUOSA

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 випускну 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 ринку валют Forex</i>	24.04.2023	
6	<i>Розділ 3. Побудова аналітичного звіту</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) Столетова І. Г.
(прізвище, ініціали)

8. Гарант освітньої програми

(підпис) Кулаженко В. В.
(прізвище, ініціали)

9. Завдання прийняв до виконання студент

(підпис) Шевчук П. А.
(прізвище, ініціали)

Анотація

Ринок Forex є одним з найбільш динамічних та глобальних ринків у світі, який щодня привертає увагу мільйонів трейдерів з усього світу. У рамках даної кваліфікаційної роботи досліджено ринок Forex за допомогою аналітичної платформи Microsoft Power BI, та за допомогою R-скриптів розроблених в середовищі RStudio. Основною метою цієї роботи є системний аналіз ринку валют Forex, його особливостей та факторів, що впливають на його стан. Для досягнення цієї мети було вивчено різні аспекти ринку Forex, такі як історія розвитку ринку, історія динаміки цін та зв'язок з міжнародними подіями. Робота також зосереджена на оцінці ефективності різних стратегій торгівлі на ринку Forex та їх впливу на прибутковість та ризику. Дана робота може бути корисною для всіх, хто зацікавлений у розумінні ринку Forex.

Ключові слова: Forex, аналіз даних, персоналізація, візуалізація, аналітичний звіт.

Annotation

The Forex market is one of the most dynamic and global markets in the world, attracting the attention of millions of traders from all over the world every day. In this qualification work, the Forex market is studied using the Microsoft Power BI analytical platform and R-scripts developed in the RStudio environment. The main goal of this work is a systematic analysis of the Forex market, its features and factors influencing its state. To achieve this goal, various aspects of the Forex market were studied, such as the history of market development, price dynamics and its connection with international events. The paper also focuses on assessing the effectiveness of various Forex trading strategies and their impact on profitability and risk. This work can be useful for anyone interested in understanding the Forex market.

Keywords: Forex, data analysis, personalization, visualization, analytical report.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ.....	6
1.1. Основні задачі та етапи проведення аналізу даних.....	6
1.2. Роль програмування в аналізі даних.....	9
1.3. Методи добування даних.....	10
1.4. Методи та алгоритми візуального аналізу даних.....	11
1.5. Методи публікації, поширення та захисту аналітичних звітів.....	11
1.6. Огляд існуючих аналітичних платформ, для аналізу даних і побудови аналітичних звітів.....	13
1.7. Характеристика аналітичної платформи Microsoft Power BI.....	13
Висновок до розділу 1.....	15
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ВАЛЮТ FOREX.....	17
2.1. Міжнародний валютний ринок Forex.....	17
2.2. Пошук аналітичних даних та їх оптимізація.....	23
2.3. Тонкощі в аналітиці Forex.....	25
Висновок до розділу 2.....	26
РОЗДІЛ 3. ПОБУДОВА АНАЛІТИЧНОГО ЗВІТУ.....	27
3.1. Розробка аналітичного звіту в системі Power BI.....	27
3.2. Розробка візуалізації в RStudio.....	38
Висновок до розділу 3.....	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ.....	44
ДОДАТКИ.....	47

ВСТУП

Сьогоднішній світ залежить від даних, як ніколи раніше. Інформація є ключовим ресурсом в будь-якій галузі, від бізнесу та маркетингу до медицини та науки. Аналіз даних є незамінним інструментом, що дозволяє збирати, обробляти та вивчати великі масиви інформації. Важливість аналізу даних полягає в тому, що він допомагає зрозуміти складні процеси та явища, виявляти тенденції, знаходити патерни та прогнозувати майбутні події. Завдяки аналізу даних можна зробити більш обґрунтовані рішення, що зменшує ризики та підвищує ефективність діяльності.

Актуальність. Ринок Forex є однією з найбільш динамічних та складних галузей фінансового сектору. Щоб отримувати прибуток на цьому ринку, трейдерам необхідно мати не лише досвід та вміння, але й володіти великою кількістю інформації та здібностями аналізувати дані. У цьому контексті аналіз даних відіграє надзвичайно важливу роль.

По-перше, аналіз даних дозволяє трейдерам розуміти, які фактори впливають на курс валют, та які події можуть спричинити ризиковану поведінку ринку. Це допомагає прогнозувати зміни валютного курсу та вчасно приймати відповідні рішення щодо купівлі чи продажу валюти.

По-друге, аналіз даних допомагає трейдерам відслідковувати та аналізувати різні індикатори ринку, такі як обсяги торгів, рівень підтримки та опору, індикатори технічного аналізу тощо. Це дає можливість зробити більш обґрунтовані рішення при виборі торгівельної стратегії та управлінні ризиками.

По-третє, аналіз даних допомагає трейдерам відслідковувати ринкову поведінку та прогнозувати майбутні тенденції. Наприклад, виявлення різноманітних кореляцій між різними валютними парами може допомогти трейдерам побудувати стратегію, яка використовує взаємозв'язок між цими валютними парами.

Мета дослідження полягає у створенні аналітичного звіту ринку валют Forex

Invest.

Досягнення поставленої мети обумовило необхідність виконання наступних завдань:

- навести основні поняття та характеристики ринку валют Forex
- дослідити програмні засоби для аналізу даних
- аналіз основних показників, міжнародного валютного ринку Forex
- розробити та побудувати моделі даних

Об'єкт дослідження є ринок Forex.

Предметом дослідження є динаміка показників валютних операцій на ринку Forex

Методи дослідження. Для безпосереднього вирішення завдань випускної кваліфікаційної роботи використовуються такі методи:

- загальнонауковий аналітичний метод
- метод збору інформації
- методи передобробки та обробки великих обсягів інформації
- методи вдосконалення даних
- методи візуалізації даних

Теоретична значущість випускної кваліфікаційної роботи полягає у дослідженні змін курсів валют відповідно до певних чинників, а також виявлення обсягів торгівлі на ринку Forex.

Практичне значення випускної кваліфікаційної роботи полягає в створенні кінцевого аналітичного звіту з візуалізацією даних валютних операцій й курсів валют ринку Forex, за допомогою Microsoft Power BI та R-скриптів.

Апробація результатів дослідження. Результати дослідження були представлені на студентській науковій конференції «Інтелектуальні системи підтримки прийняття управлінських рішень» 13.04.2023 р.

Структура роботи. Робота складається з трьох розділів які досліджують основні поняття, характеристики, методи і засоби аналізу даних, також робота

містить аналітичне дослідження побудоване за допомогою різних офіційних джерел та досліджень ринку Forex. Загальний обсяг роботи – 52 сторінки, вона містить 2 таблиці та 17 рисунків, 1 R-скрипт для візуалізації даних, .xlsx файл який містить дані по курсам валют за певні проміжки часу, список використаної літератури і джерел в кількості 29, а також 2 додатки із отриманими таблицями під час обробки та вдосконалення даних, та скриптом написаним на мові R.



РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ

1.1. Основні задачі та етапи проведення аналізу даних

Об'єм даних у світі зростає експоненційно із кожним роком. За даними IDC [1], загальний об'єм даних у світі у 2020 році становив 59 зеттабайт (59 трлн гігабайт), що у 2025 році очікується збільшення до 175 зеттабайт [2]. Це пов'язано зі зростанням використання сенсорів, IoT-пристроїв, соціальних мереж, хмарних сервісів та інших джерел генерації даних.

За даними Statista [3], лише у 2020 році кількість щоденних повідомлень у Facebook становила більше 100 мільйонів, кількість відеопереглядів на YouTube становила більше 1 мільярда, а кількість активних користувачів Instagram перевищила мільярд.

Крім того, збільшення обсягів даних також сприяє розвитку штучного інтелекту, машинного навчання та інших технологій, які вимагають великих обсягів даних для роботи.

Отже, можна зробити висновок, що аналіз даних є важливим інструментом для отримання корисної інформації з великих наборів даних. В сучасному світі, коли обсяги даних зростають з кожним днем, проведення аналізу даних є необхідністю для сучасного бізнесу.

Основна мета аналізу даних – це зробити правильне та обґрунтоване рішення на основі наявної інформації.

Крім того, аналіз даних допомагає виявити помилки та неточності в даних, що може бути корисним для подальшого поліпшення якості даних.

Основні задачі аналізу даних полягають у виявленні корисної інформації, прихованої в даних. Зокрема, ці задачі включають:

- класифікація
- кластеризація

- прогнозування
- асоціація
- візуалізація

Задача *класифікації* зводиться до визначення класу об'єкта за його ознаками.

Це процес сортування даних за певними критеріями.

Кластеризація є логічним продовженням ідеї класифікації. Ця задача більш складна, особливість кластеризації полягає в тому, що класи об'єктів спочатку не визначені. Результатом кластеризації є групування об'єктів.

Прогнозування – це процес передбачення майбутнього стану об'єкта або явища, котрий заснований на аналізі, зокрема і минулого, і сьогодення. Задача полягає у систематичній оцінці інформації про якісні та кількісні характерні ознаки подальшого розвитку обраного об'єкта чи явища.

Метою пошуку *асоціативних правил* є знаходження частих асоціацій між об'єктами або подіями. Знайдені залежності представляються у вигляді правил і можуть бути використані як для кращого розуміння аналізованих даних, так і для передбачення появи подій

Візуалізація забезпечує графічний вигляд даних. Для вирішення даної задачі використовуються графічні методи, візуалізації призначені для того, щоб узагальнити та компактно представити великий обсяг даних.

Етапи аналізу даних:

- постановка задачі
- підготовка даних
- аналіз
- візуалізація

Постановка задачі. Даний етап включає в себе формулювання задачі. В результаті етапу визначається яку саме задачу необхідно вирішити.

Підготовка даних – процес підготування даних перед імпортом в модель даних. Точність моделі збільшується зі збільшенням кількості актуальних даних.

Аналіз даних включає в себе алгоритмічне виконання логічних дій з зібраних даних, подальше перетворення на статичну форму.

Візуалізація – останній етап в аналізі даних, містить в собі задачі по комплектуванню та групуванню даних в певних візуалізаціях.

Консолідація даних – це процес об'єднання даних з різних джерел в один централізований депозитарій. Основні задачі консолідації даних полягають у забезпеченні їхньої точності, доступності та цілісності. Ось кілька основних задач, які можуть виникнути при консолідації даних:

- **Ідентифікація та усунення дублікатів:** Коли дані збираються з різних джерел, можуть виникнути дублікати, що можуть призвести до невірної аналізу даних. Отже, при консолідації даних потрібно ідентифікувати та усунути дублікати.
- **Стандартизація даних:** Дані можуть бути представлені в різних форматах, тому їх потрібно стандартизувати, щоб забезпечити однорідність та спрощення їхнього аналізу.
- **Забезпечення цілісності даних:** При консолідації даних потрібно забезпечити їхню цілісність, щоб уникнути втрати або порушення даних.
- **Розробка методів аналізу даних:** Після консолідації даних потрібно розробити методи аналізу даних, які відповідатимуть на запитання, що цікавлять дослідника.
- **Забезпечення безпеки даних:** Дані можуть містити конфіденційну інформацію, тому важливо забезпечити їхню безпеку та захист від несанкціонованого доступу.

Системний аналіз - це методологія дослідження та вирішення проблем у складних системах, що включають у себе багато компонентів та процесів, взаємодіючих між собою. Цей підхід заснований на принципах системного мислення, яке включає розуміння системи як цілісного об'єкту, а не окремих компонентів.

Системний аналіз включає в себе дослідження, моделювання та прогнозування поведінки системи, а також розробку стратегій управління та оптимізації її роботи. Він використовує різноманітні інструменти та методи, такі як математичне моделювання, статистичний аналіз, оптимізаційні методи та інші. Він допомагає розробляти ефективні стратегії управління та приймати обґрунтовані рішення.

1.2. Роль програмування в аналізі даних

Системний аналіз за допомогою програмування є потужним інструментом для дослідження та вирішення складних проблем в різних сферах діяльності, включаючи науку, технології, бізнес, управління та ін. Програмування дозволяє створювати моделі та симулювати роботу систем, враховуючи різні параметри та умови.

Основні засоби програмування, що використовуються в системному аналізі, включають:

- Мови програмування для створення математичних моделей, такі як MATLAB, R та Python. Ці мови програмування дозволяють створювати математичні моделі складних систем, аналізувати дані та створювати графіки та візуалізації.
- Програмні пакети для системного аналізу, такі як Stella, Vensim та AnyLogic. Ці програмні пакети дозволяють створювати математичні моделі та симулювати поведінку систем.
- Бібліотеки машинного навчання, такі як scikit-learn, TensorFlow та Keras. Ці бібліотеки дозволяють аналізувати дані та створювати прогностичні моделі на основі машинного навчання.
- Інструменти візуалізації та аналізу даних, такі як Tableau, Power BI та QlikView. Ці інструменти дозволяють аналізувати та візуалізувати великі

обсяги даних.

- Системи баз даних, такі як MySQL, Oracle та Microsoft SQL Server. Ці системи дозволяють зберігати та організувати великі обсяги даних для подальшого аналізу та використання в системному аналізі.

Загалом, програмування дозволяє системним аналітикам та науковцям створювати складні математичні моделі та аналізувати дані, що допомагає зрозуміти та вирішити складні проблеми в різних галузях діяльності.

Одним із прикладів використання програмування у системному аналізі є моделювання складних систем, таких як кліматичні системи або фінансові ринки. Створення математичних моделей цих систем та симуляція їх роботи можуть допомогти у розумінні, як різні параметри впливають на їх поведінку та прийняття обґрунтованих рішень щодо їх управління.

Отже, можна зробити висновок, що програмування є невід'ємною частиною системного аналізу, яке дозволяє ефективно аналізувати дані та створювати математичні моделі для вирішення складних проблем у різних галузях діяльності.

1.3. Методи добування даних

Data Mining, також глибинний аналіз даних – це процес напівавтоматичного аналізу великих баз даних з метою пошуку корисних фактів. Зазвичай поділяються на задачі класифікації, моделювання та прогнозування.

- Класифікація – це багаторівневий, послідовний поділ інформації з метою систематизації, поглиблення та отримання нових знань стосовно членів поділу. Результатом класифікації є система підпорядкованих понять. Внаслідок того, що класифікація утворює що найменш одну не пусту групу (клас), то визначають класифікацію групування як процес утворення класів.
- Моделювання – це метод дослідження об'єктів пізнання, що ґрунтується на заміні конкретного об'єкта досліджень, іншим, подібним до нього.

- Прогнозування – процес передбачення майбутнього стану предмета чи явища на основі аналізу його минулого і сучасного, систематично оцінювана інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку обраного предмета чи явища в перспективі. Результатом прогнозування є прогноз – знання про майбутнє і про ймовірний розвиток сьогочасних тенденцій конкретного явища-об'єкту в подальшому існуванні.

1.4. Методи та алгоритми візуального аналізу даних

Основна ідея візуального аналізу даних – це представлення даних в певній візуальній формі, яка дозволяє працювати з візуальним представленням даних.

Візуальний аналіз виконується в три етапи:

- *Побіжний аналіз* – дозволяє ідентифікувати важливі дані і зосередитись на одному або декількох з них;
- *Збільшення і фільтрація* – вже створенні шаблони на попередніх етапах відфільтровуються та розглядаються в більшому масштабі;
- *деталізація за потреби* – детальна візуалізація даних, якщо потрібно додаткова інформація.

Типи методів візуалізації:

- графіки
- діаграми
- карти
- картки
- кнопки

1.5. Методи публікації, поширення та захисту аналітичних звітів

Функція публікації звітів в Power Ві доступна для всіх зареєстрованих користувачів. Щоб опублікувати звіт необхідно натиснути «опублікувати», а також

вибрати робочу область для публікації. Після завершення публікації буде отримано посилання на звіт.

Для впровадження звіту на захищений портал або сайт, необхідно в програмі обрати додаткові параметри і знайти пункт «впровадити». Відкриється діалогове вікно з посиланням та кодом впровадження. Коли користувач відкриє URL-адресу звіту, доступ до звіту потребує авторизації. Після виконання входу, відкриється звіт з даними і засобами для навігації міжсторінками і налаштування фільтрів. Тільки користувачі, які мають дозвіл на перегляд, можуть переглядати звіт в Power BI.

Також ви можете надати доступ до звіту вашим друзям чи колегам, але для надання спільного доступ потрібна Pro версія Power BI. Надати доступ до звіту можна через посилання, поштою, у Teams або в PowerPoint (Рис. 1.1).

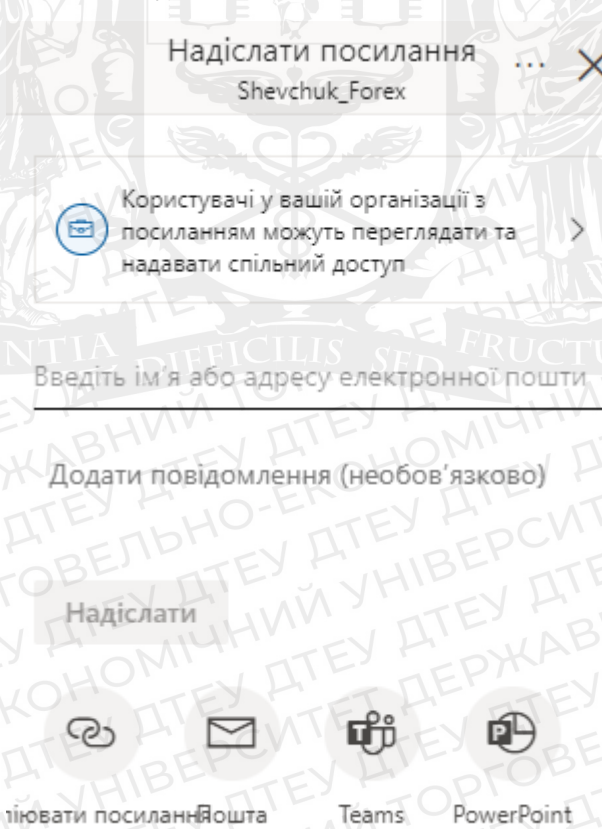


Рис. 1.1 Вікно надсилання спільного доступу.

1.6. Огляд існуючих аналітичних платформ, для аналізу даних і побудови аналітичних звітів

Існує багато аналітичних платформ, які використовуються в аналізі даних та побудові аналітичних звітів. Ось перелік декількох з них:

1. *Deductor* – це програмна платформа просунутої аналітики, що дозволяє створювати закінчені прикладні аналітичні рішення для бізнесу.
2. *Loginom* [4] – дозволяє робити розширену аналітику доступною для бізнес-користувачів. Візуальний конструктор дозволяє налаштувати всі процеси аналізу: інтеграцію, підготовку даних, моделювання та візуалізацію. *Loginom* скорочує час між перевіркою гіпотез і створенням робочого бізнес-процесу.
3. *QlikView* [5] – являє собою модульну BI систему, що складається з наступних компонентів: *QlikView Desktop* – для створення звітів, *QlikView Server* і *Publisher* – для обміну звітами і їх публікації.
4. *Power BI* [6] – це комплексне програмне забезпечення бізнес-аналітики від Microsoft. Програма націлена на інтерактивну візуалізацію та можливості бізнес-аналітики з достатньо простим інтерфейсом для створення власних звітів та інформаційних панелей. повний спектр можливостей для перегляду, вивчення, аналізу та публікації даних.

1.7. Характеристика аналітичної платформи Microsoft Power BI

Power BI – це комплексне програмне забезпечення бізнес-аналітики від Microsoft. Програма націлена на інтерактивну візуалізацію та можливості бізнес-аналітики з достатньо простим інтерфейсом для створення власних звітів та інформаційних панелей. повний спектр можливостей для перегляду, вивчення, аналізу та публікації даних.

Архітектура *Power BI*:

- Power BI Service – хмарна служба бізнес-розвідки, розміщення даних, звітів, інформаційної панелі;
- Power BI Mobile – мобільні версії платформи для Android, IOS, Windows;
- Power BI Desktop – настільний додаток для Windows для розробки моделей даних та звітів;
- Power BI Embedded – це служба Microsoft Azure, яка дозволяє розробникам програмного забезпечення швидко впроваджувати візуальні елементи, звіти і панелі моніторингу в додаток.

Основний принцип роботи в Power BI базується на створенні звітів на основі завантажених наборів даних, які можна одночасно використовувати в різних звітах, в одній області користувача та його візуалізації на декількох різних панелях моніторингу.

Імпорт даних поділений на 4 групи:

- Файл – Excel, CSV, XML, JSON, текст, папка;
- База даних – SQL Server, Access, SQL Server Analysis Service, Oracle, IBM DB2, MySQL, PostgreSQL, Sybase;
- Azure – База даних Microsoft Azure SQL, Microsoft Azure Marketplace, Microsoft Azure HDInsight, сховище BLOB-об'єктів;
- Інше – Інтернет, Microsoft Exchange, Facebook, Google Analytics, QuickBooks Online, Marketo.
- Серед візуалізацій доступні:
 - Гістограми (гістограма з накопиченням, звичайна гістограма, нормована гістограма з накопиченням),
 - Діаграми (стовпчаста діаграма з накопиченням, звичайна стовпчаста діаграма, нормована стовпчаста діаграма з накопиченням, лінійчата діаграма, діаграма з областями, діаграма з областями й накопиченням, лінійчата й стовпчаста діаграма з накопиченням, лінійчата й звичайна

стовпчаста діаграма, стрічкова діаграма, діаграма водоспаду, точкова діаграма, секторна діаграма, кільцева діаграма),

- Карти (деревоподібна карта, карта, картограма),
- Табличні (таблиця, матриця),
- Інші візуалізації (лійка, індикатор, картка, багаторядкова картка, KPI, роздільник, візуалізація R, візуалізація Python, основні чинники впливу, структурне дерево, запитання й відповіді, інтелектуальний опис, сторінковий звіт, ArcGIS Maps, Power Apps, Power Automate.

Перелік доступних візуалізацій у системі Power BI (рис. 1.2).

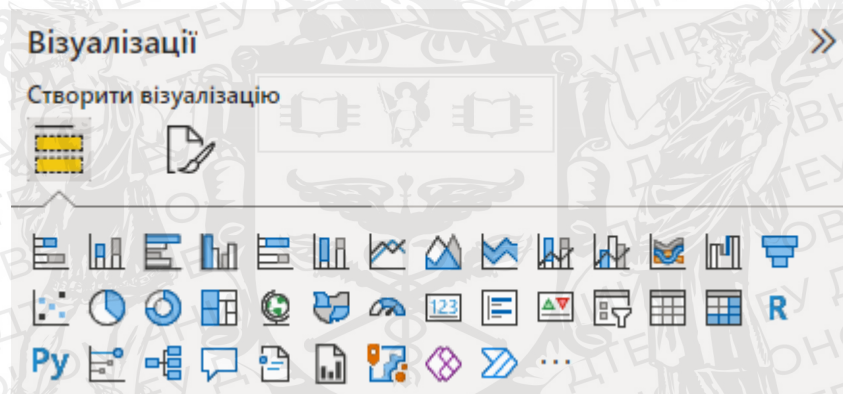


Рис. 1.2 Доступні візуалізації

Висновок до розділу 1

Отже, аналіз даних є надзвичайно важливим інструментом для отримання корисної інформації з великих обсягів даних. Застосування системного аналізу та програмування дозволяє вирішувати складні проблеми в різних сферах життя, зокрема в науці, технологіях, бізнесі та управлінні. Для досягнення якісного аналізу даних необхідно ретельно підходити до етапу їх добування даних, оскільки точність та достовірність результатів аналітики залежить від якості даних. Аналітична платформа Microsoft Power BI є чудовим інструментом для кластеризації та візуалізації даних. З кожним роком створюється все більше зручних засобів для

аналізу масивів даних, тому проблема аналізу великого об'єму даних зникає, і в майбутньому аналітика не буде складною справою.



РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ВАЛЮТ FOREX

2.1. Міжнародний валютний ринок Forex

Ринок іноземної валюти (Forex, FX або валютний ринок) [7] – це глобальний децентралізований або позабіржовий (OTC) ринок для торгівлі валютами. Цей ринок визначає курси обміну іноземних валют для кожної валюти. Він включає в себе всі аспекти купівлі, продажу та обміну валют за поточними або визначеними цінами. За обсягом торгів, він є найбільшим ринком у світі, за яким слідує кредитний ринок.

Основними учасниками цього ринку є великі міжнародні банки. Фінансові центри по всьому світу виступають як центри торгівлі між широким спектром різних типів покупців та продавців цілодобово, за винятком вихідних. Оскільки валюти завжди торгуються парами, ринок обміну валют не встановлює абсолютну вартість валюти, а визначає її відносну вартість, встановлюючи ринкову ціну однієї валюти при оплаті іншою. Наприклад, 1 долар США дорівнює X канадських доларів, швейцарських франків, єнів і т.д.

The logo for FOREX.com features the word "FOREX" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "O" is replaced by a green Euro symbol (€). To the right of "FOREX" is ".com" in a smaller, blue, sans-serif font.

Джерело: [8]

The logo for Investing.com features the word "Investing" in a blue, sans-serif font with a small orange dot above the letter "i". To the right of "Investing" is ".com" in a smaller, blue, sans-serif font.

Джерело: [9]

The logo for TradingView features a stylized "TV" icon in blue and white, followed by the word "TradingView" in a bold, blue, sans-serif font.

Джерело: [10]

Ринок обміну валют допомагає міжнародній торгівлі та інвестиціям, забезпечуючи можливість конвертації валют. Наприклад, він дозволяє бізнесу в Сполучених Штатах імпортувати товари з країн-членів Європейського Союзу,

особливо з країн, які використовують євро, та платити євро, незважаючи на те, що їхні доходи в доларах США. Ринок обміну валют також підтримує прями спекуляції та оцінку відносно вартості валют, а також спекуляцію на збільшення прибутків за рахунок різниці в процентних ставках між двома валютами.

Forex вважають ринком, який найбільше наближений до ідеалу досконалої конкуренції, незважаючи на втручання центральних банків щодо валютного ринку.

За даними Банку міжнародних розрахунків, попередні світові результати з 2022 Трирічного дослідження центральних банків ринку іноземної валюти та ОТС-деривативів показують, що середні обсяги торгівлі на ринках іноземної валюти становили 7,5 трильйонів доларів США на день у квітні 2022 року. Це більше, ніж 6,6 трильйонів доларів США в квітні 2019 року. За вартістю обсягів, у квітні 2022 року найбільше було торговано валютними свопами – 3,8 трлн доларів США на день, за якими слідувала торгівля валютними парами (spot trading) – 2,1 трлн доларів США.

В таблиці 2.1 перелік найпопулярніші валюти за кількістю торгів на ринку Forex по версії Трирічного дослідження BIS (Банк міжнародних розрахунків).

Таблиця 2.1

Найбільш торговані валюти за вартістю

№	Валюта	ISO код	Символ	Частка добового обсягу	
				квітень 2019	квітень 2022
1	U.S. dollar	USD	US\$	88.3%	88.5%
2	Euro	EUR	€	32.3%	30.5%
3	Japanese yen	JPY	¥	16.8%	16.7%
4	Sterling	GBP	£	12.8%	12.9%
5	Renminbi	CNY	¥	4.3%	7.0%
6	Australian dollar	AUD	A\$	6.8%	6.4%
7	Canadian dollar	CAD	C\$	5.0%	6.2%

№	Валюта	ISO код	Символ	Частка добового обсягу	
				квітень 2019	квітень 2022
8	Swiss franc	CHF	CHF	4.9%	5.2%
9	Hong Kong dollar	HKD	HK\$	3.5%	2.6%
10	Singapore dollar	SGD	S\$	1.8%	2.4%
11	Swedish krona	SEK	kr	2.0%	2.2%
12	South Korean won	KRW	₩	2.0%	1.9%
13	Norwegian krone	NOK	kr	1.8%	1.7%
14	New Zealand dollar	NZD	NZ\$	2.1%	1.7%
15	Indian rupee	INR	₹	1.7%	1.6%
16	Mexican peso	MXN	\$	1.7%	1.5%
...	Other			12.2%	11.0%
Total				200.0%	200.0%

Джерело: [11]

Фінансові деривативи. На ринку Forex виділяють декілька сегментів фінансових операцій (також відомі, як фінансові інструменти/деривативи):

1. Опціон – операції що надають право, але не обов'язок обмінювати гроші, номіновані в одній валюті, в іншу валюту за заздалегідь узгодженим обмінним курсом на визначену дату. Ринок FX опціонів є найбільшим і найбільш ліквідним ринком опціонів у світі.
2. Своп – найпоширеніший різновид форвардної операції. У свопі дві сторони обмінюють валюти на певний термін і домовляються про зворотній обмін в майбутньому. Ці угоди не є стандартизованими і не торгуються через біржу. Депозит часто потрібен, щоб утримувати позицію відкритою до завершення угоди.
3. Спот – це операція з доставкою на два дні, на відміну від ф'ючерсних контрактів, які зазвичай мають термін трьох місяців. Ця угода представляє "прямий обмін" між двома валютами, має найкоротший термін, включає

готівку, а не контракт, і в угоду не включені проценти. Торгівля спот є одним з найпоширеніших видів торгівлі на ринку Forex. Часто брокер зараховує невелику комісію клієнту за продовження дії угоди, яка закінчується, і переведення її в нову ідентичну угоду для продовження торгівлі. Ця комісія за продовження дії угоди називається комісією своп.

4. Форвард – операції в яких гроші насправді не переходять з рук в руки до домовленої майбутньої дати. Покупець і продавець домовляються про обмінний курс на будь-яку дату у майбутньому, а угода відбувається саме в цей день, незалежно від того, які тоді будуть ринкові курси. Тривалість торгівлі може становити один день, кілька днів, місяців чи років. Зазвичай дату визначають обидві сторони. Потім укладається форвардний контракт, про який домовляються обидві сторони.

5. Фьючерс – це операції, що визначають стандартний обсяг певної валюти, що повинна бути обмінена в певний день розрахунку. Таким чином, контракти на фьючерси на валюту схожі на форвардні контракти за своїм зобов'язанням, але відрізняються у способі торгівлі. Крім того, фьючерси щоденно розраховуються, що усуває кредитний ризик, який існує у форвардних контрактах. Вони часто використовуються міжнародними корпораціями для захисту своїх позицій з валют, а також торгуються спекулянтами, які сподіваються скористатися своїми очікуваннями щодо руху обмінного курсу.

В таблиці 2.2 наведено список найбільших валютних трейдерів за кількістю торгів на Forex за 2019-2020 роки.

Найбільші трейдери валют

Посідає місце		Найменування	Відсоток ринку
2020р	2019р		
1	1	JPMorgan	10.78%
2	5	UBS	8.13%
3	4	XTX Markets	7.58%
4	2	Deutsche Bank	7.38%
5	3	Citi	5.50%
6	8	HSBC	5.33%
7	11	Jump Trading	5.23%
8	10	Goldman Sachs	4.62%
9	6	State Street Corporation	4.61%
10	9	Bank of America Merrill Lynch	4.50%

Джерело: [12]

Операції ринку. На ринку Forex проводяться багато різновидів операцій з валютою, але серед них виділяються наступні основні операції:

1. Торгівельні операції – це купівля та продаж різних активів на ринку з метою заробітку на коливаннях їхньої вартості. Такі активи можуть включати валюту, акції, товари, облигації та інші фінансові інструменти. Торгівля на фінансових ринках може відбуватися через банки, брокерські компанії або електронні майданчики, і зазвичай потребує від торговця досвіду, знань і стратегії для досягнення успіху. Оскільки ціни на активи можуть коливатися в результаті різних факторів, таких як новини, економічні показники, геополітичні події тощо.
2. Інвестиційні операції – це купівля або продаж активів з метою збільшення майбутнього доходу. Інвестори можуть вкладати свої гроші в акції, облигації, фонди, нерухомість, майнові права, товари та інші активи. Мета

інвестиційних операцій полягає в тому, щоб отримати прибуток від росту ціни активу або від регулярних виплат доходу (наприклад, дивідендів, відсотків, орендних платежів тощо). Інвестування може бути довгостроковим або короткостроковим, в залежності від мети та стратегії інвестора.

3. Спекулятивні операції – це купівля або продаж активу (наприклад, валюти, акцій, товарів, нерухомості) з метою отримання прибутку від короткострокової зміни його ціни на ринку. Спекулятивні операції часто пов'язують зі значними ризиками, оскільки ціни активів можуть змінюватися швидко і непередбачувано. Однак, такі операції також можуть приносити високий прибуток, особливо для досвідчених та успішних трейдерів.
4. Хеджувальні операції – це операції на фінансовому ринку, що призначені для зменшення ризику втрат від змін цін на активи або валютні курси. Такі операції зазвичай здійснюються компаніями або інвесторами, які прагнуть захистити свої інвестиції від небажаних коливань ринку. Одним з видів хеджування є використання деривативів, таких як опціони, ф'ючерси або форварди. Наприклад, якщо компанія має багато іноземних інвестицій і побоюється небажаних змін валютних курсів, вона може здійснити операцію з хеджування, щоб захистити себе від зменшення вартості її інвестицій у разі падіння валютного курсу.
5. Регулюючі операції – це дії, які здійснюються регуляторами фінансового ринку, з метою контролювання рівня ризику та забезпечення стабільності фінансової системи. Регулюючі операції можуть бути спрямовані на зниження або збільшення ліквідності ринку, підтримку курсів валют, стабілізацію фінансових інструментів, а також запобігання економічним кризам. Для здійснення регулюючих операцій регулятори використовують інструменти, такі як зміна процентної ставки, відкриття операцій на валютному ринку, введення обмежень на операції з деякими

фінансовими інструментами, регулювання капіталовкладень та інші. Метою регулюючих операцій є забезпечення стійкої та ефективної роботи фінансової системи та зменшення можливості виникнення фінансових криз.

2.2. Пошук аналітичних даних та їх оптимізація.

Задачею даного дослідження є аналіз даних міжнародного ринку валют Forex. Для того щоб вирішити цю задачу, потрібно спочатку отримати вхідні дані безпосередньо з ринку Forex. Отже, вхідною інформацією є дані з офіційного Трирічного дослідження Банку міжнародних розрахунків (BIS) [13] [14], а саме Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and Over-the-counter (OTC) derivatives markets in 2022 [15].

Після завантаження даних маємо 6 файлів з даними. За допомогою методу вибірки даних зменшуємо обсяг вхідних даних.

Використовуючи методи консолідації даних, об'єднуємо всі вхідні дані в один депозитарій для зручності подальшої обробки даних. Депозитарій представлений у вигляді .xlsx файлу під назвою Data [16]. Файл містить 3 таблиці:

- Обороти по країнах (рис. 2.1) – таблиця, що містить у собі дані валютних операцій серед країн починаючи з 1986 року закінчуючи 2022 роком.

Страна	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010	2013	2016	2019	2022	Итого
1 Абхазия														
2 Алжир	10 000 000	2 000 000	40 000 000	48 000 000	54 000 000	107 000 000	127 000 000	130 000 000	181 000 000	123 000 000	139 000 000	150 000 000	1 200 000 000	1 220 000 000
3 Андорра	4 000 000	13 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	4 000 000	45 000 000
4 Аргентина	1 000 000 000	1 400 000 000	3 200 000 000	2 800 000 000	3 000 000 000	2 700 000 000	3 100 000 000	4 500 000 000	9 400 000 000	8 400 000 000	1 500 000 000	1 900 000 000	11 200 000 000	118 000 000 000
5 Армения	20 000 000 000	13 500 000 000	20 000 000 000	27 000 000 000	30 000 000 000	33 000 000 000	35 000 000 000	36 000 000 000	37 000 000 000	38 000 000 000	39 000 000 000	40 000 000 000	41 000 000 000	420 000 000 000
6 Австралия														
7 Бангладеш														
8 Беларусь														
9 Бразилия														
10 Бразилия														
11 Бразилия														
12 Бразилия														
13 Бразилия														
14 Бразилия														
15 Бразилия														
16 Бразилия														
17 Бразилия														
18 Бразилия														
19 Бразилия														
20 Бразилия														
21 Бразилия														
22 Бразилия														
23 Бразилия														
24 Бразилия														
25 Бразилия														
26 Бразилия														
27 Бразилия														
28 Бразилия														
29 Бразилия														
30 Бразилия														
31 Бразилия														
32 Бразилия														
33 Бразилия														
34 Бразилия														
35 Бразилия														
36 Бразилия														
37 Бразилия														
38 Бразилия														
39 Бразилия														
40 Бразилия														
41 Бразилия														
42 Бразилия														
43 Бразилия														
44 Бразилия														
45 Бразилия														
46 Бразилия														
47 Бразилия														
48 Бразилия														
49 Бразилия														
50 Бразилия														
51 Бразилия														
52 Бразилия														
53 Бразилия														
54 Бразилия														
55 Бразилия														
56 Бразилия														
57 Бразилия														
58 Бразилия														
59 Бразилия														
60 Бразилия														
61 Бразилия														
62 Бразилия														
63 Бразилия														
64 Бразилия														
65 Бразилия														
66 Бразилия														
67 Бразилия														
68 Бразилия														
69 Бразилия														
70 Бразилия														
71 Бразилия														
72 Бразилия														
73 Бразилия														
74 Бразилия														
75 Бразилия														
76 Бразилия														
77 Бразилия														
78 Бразилия														
79 Бразилия														
80 Бразилия														
81 Бразилия														
82 Бразилия														
83 Бразилия														
84 Бразилия														
85 Бразилия														
86 Бразилия														
87 Бразилия														
88 Бразилия														
89 Бразилия														
90 Бразилия														
91 Бразилия														
92 Бразилия														
93 Бразилия														
94 Бразилия														
95 Бразилия														
96 Бразилия														
97 Бразилия														
98 Бразилия														
99 Бразилия														
100 Бразилия														

Рис. 2.1 Таблиця «Оборот по країнам»

Джерело: розроблено автором на основі [Додатку 14]

- Ву currency (рис. 2.2) – таблиця, яка містить у собі дані обсягу деривативних операцій популярними валютами.

	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Спот	Форвард	FX Своп	Своп	FX Options	Усього			
2	1 809 450 000	993 612 000	3 457 197 000	115 917 000	265 235 000	6 641 411 000			
3	616 835 000	285 865 000	1 262 894 000	36 175 000	91 417 000	2 293 186 000			
4	439 218 000	182 851 000	557 260 000	14 393 000	59 715 000	1 253 437 000			
5	231 503 000	136 088 000	560 163 000	17 759 000	23 103 000	968 616 000			
6	175 197 000	65 167 000	230 629 000	2 703 000	52 715 000	526 411 000			
7	156 340 000	65 785 000	213 546 000	23 418 000	19 942 000	479 032 000			
8	128 212 000	61 803 000	252 327 000	6 865 000	16 559 000	465 766 000			
9	88 324 000	45 255 000	244 552 000	2 248 000	9 316 000	389 695 000			
10	568 025 000	490 369 000	841 654 000	28 399 000	70 641 000	1 999 227 000			

Рис. 2.2 Таблиця «Ву currency»

Джерело: розроблено автором на основі [Додатку 14]

- Ву country (рис. 2.3) – таблиця, що містить у собі дані про обсяг деривативних торгів в країнах, які лідирують в торгівельних операціях на Forex.

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Країни	Спот	Форвард	FX Своп	Своп	FX Options	Усього	
2	Великобританія	997 127 000	557 285 000	1 945 068 000	79 709 000	175 472 000	3 754 661 000	
3	Сполучені Штати Америки	711 679 000	361 531 000	760 212 000	7 933 000	70 997 000	1 912 350 000	
4	Сінгапур	230 413 000	146 360 000	490 303 000	6 072 000	56 310 000	929 460 000	
5	SAR Гонконг	134 180 000	74 606 000	423 857 000	42 755 000	18 961 000	694 359 000	
6	Японія	148 722 000	62 391 000	204 868 000	4 445 000	12 101 000	432 527 000	
7	Швейцарія	79 659 000	41 507 000	215 854 000	157 000	12 564 000	349 742 000	
8	Франція	32 962 000	19 380 000	152 665 000	3 752 000	4 937 000	213 730 000	
9	Німеччина	38 190 000	14 110 000	127 145 000	1 524 000	2 965 000	183 934 000	
10	Канада	23 951 000	20 091 000	117 785 000	4 502 000	5 623 000	171 952 000	
11	Інші країни	298 572 000	147 125 000	722 418 000	12 580 000	24 101 000	1 204 844 000	

Рис. 2.3 Таблиця «Ву country»

Джерело: розроблено автором на основі [Додатку 14]

Також для візуалізації, та аналізу принципів коливань курсу на ринку валют Forex потрібен ще один набір даних. В даній роботі принципи зміни курсу будуть відображені тільки для валютних пар, що торгуються до долару США (USD/US\$). Отже, набором даних будуть дані про курс валют до одного долару США з офіційного джерела а саме з фінансової платформи Investing.com [9] [17]. На сайті дані представлені у вигляді окремих сторінок з повною інформацією, що до курсу валюти. Всього на платформі є інформація по 136 валютам світу. Отже, ми маємо великий пакет даних, який складається з 136 файлів. Кожний файл містить в собі поле Date, та поле Price. Date – містить в собі дані про дату від початку торгів валютою і до 1 квітня 2023 року, з кроком в один місяць. А поле Price відповідно містить в собі вартість валюти до одного долару США. За допомогою консолідації даних об'єднуємо всі дані в один файл під назвою Currency.xlsx (рис. 2.4) [19].

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet titled 'Currency.xlsx'. The spreadsheet contains a large table of data with columns for 'Date' and 'Price' for various currencies. The currencies listed include AED, AFN, ALL, AMD, ANG, AOA, ARS, ARS\$, AUD, AZN, BBD, BGN, BHD, BIF, BOB, BRL, BRL\$, BSD, BWP, BYN, BZD, CAD, CHF, CLP, CNH, CNY, COP, and USD to Currencies. The data is organized in a grid format, with rows representing different dates and columns representing different currencies. The spreadsheet is displayed in a window titled 'Світловий - Excel'.

Рис. 2.4 файл «Currency»
Джерело: розроблено автором на основі [Додатку 14]

2.3. Тонкощі в аналітиці Forex

Оскільки Forex є одним з найбільших ринків у світі, його аналіз досить складною задачею. Однак, виділяють такі ідеї, які можуть допомогти в

аналізі Forex:

- Фундаментальний аналіз – це вивчення основних економічних, фінансових та геополітичних факторів, які впливають на ціни валют.
- Технічний аналіз – це вивчення графіків цін, індикаторів та інших технічних даних для виявлення тенденцій та можливих точок входу та виходу з позицій.

Одним з наявних прикладів фундаментального аналізу являється аналіз курсу гривні. Можна простежити, які фактори впливали на зміну курсу нашої валюти. До 20.02.2014 курс дорівнював приблизно 8 UAH до 1 USD, але з початком геополітичної катастрофи, а саме російсько-української війни, курс гривні почав падати і на момент 2016 року становив приблизно 26 UAH до 1 USD. На початку повномасштабного вторгнення в Україну після 24.02.2022 курс гривні ще більше впав у вартості, і на поточну дату становить приблизно 37 UAH до 1 USD. Отже, спираючись на наведений вище приклад, можна зробити висновок про вплив геополітичних факторів на курс валют.

В випускній кваліфікаційній роботі розглянутий саме технічний аналіз валютного ринку Forex. Дані представлені у вигляді баз даних, таблиць, та різноманітних візуалізацій на основі яких можна зробити певні висновки і прогнози.

Висновок до розділу 2

Отже, Forex один з найбільших ринків світу і потребує ретельної підготовки для його аналізу. Зібравши якісні дані по Forex з різних джерел, консолідуємо і оптимізуємо дані в єдиному депозитарію, після чого, можна приступити до аналізу даних за допомогою різноманітних існуючих інструментів.

Ринок Forex буде зміцнюватись і розширяться з кожним днем, його розуміння та аналіз є дуже корисні в сучасному бізнесі.

РОЗДІЛ 3. ПОБУДОВА АНАЛІТИЧНОГО ЗВІТУ

3.1. Розробка аналітичного звіту в системі Power BI

Після вдосконалення вхідного пакету даних, робимо аналітичний звіт у системі Microsoft Power BI.



Джерело: [18]

Вхідною інформацією є два файли:

- Data.xlsx [15]
- Currency.xlsx [17]

Вихідною інформацією є аналітичний звіт, де засобами візуалізації платформи Power BI було відображено тенденцію зросту суми обороту валютних операцій, фінансових деривативів, та історичні дані курсу валют до долару США.

Для вирішення цієї задачі існує декілька етапів:

Перший етап - імпорт даних до аналітичної платформи Microsoft Power BI.

За допомогою редактора запитів Power Query було імпортовано вхідні дані, після чого здійснено трансформацію даних. В ході трансформації потрібно виправити помилки імпорту, встановити заголовки стовпців, перевірити на відповідність типи даних стовпців. В результаті імпорту отримано перенесені таблиці з даними в середовище Microsoft Power BI (рис.3.1).

Третій етап - створювання мір та обчислювальних стовпців. Для здобуття більшої кількості даних та їх деталізації потрібно створювати міри. Для пошуку середнього значення серед обігу валют в кожній категорій валютних операцій використано інструмент «Швидка Міра», де брано пункт «Середнє для категорії» (рис. 3.3).

Валюта	Середнє	FX Символ	Символ	FX Оборот	Валюта	Символ
Долар США	189400000	899420000	142750000	12930000	26220000	894320000
Євро	43800000	23840000	126294000	4620000	8640000	239280000
Бит	40128000	18281000	85780000	2480000	8870000	125420000
Фунт (Сполучені Штати)	21200000	13898000	56000000	1770000	2320000	89820000
Канада	17200000	8210000	4290000	270000	620000	42960000
Австраляський долар	15804000	6780000	22264000	2348000	2894000	47962000
Немає валютної дані	13821000	6180000	25220000	8880000	1819000	48788000
Середній для категорії	8820000	4520000	24620000	2240000	920000	19880000
Ніяк валют	58400000	40618000	842814000	2839000	7040000	189920000

*Рис. 3.3 Розрахунок міри Сер-знач для деривативів «Спот»
Джерело: розроблено автором*

Далі створено два стовбця «Код» та «Символ», які пов'язані за допомогою функції «Related» з таблицею «Currency» (рис. 3.4).

Валюта	Середнє	FX Символ	Символ	FX Оборот	Валюта	Символ
Долар США	189400000	899420000	142750000	12930000	26220000	894320000
Євро	43800000	23840000	126294000	4620000	8640000	239280000
Бит	40128000	18281000	85780000	2480000	8870000	125420000
Фунт (Сполучені Штати)	21200000	13898000	56000000	1770000	2320000	89820000
Канада	17200000	8210000	4290000	270000	620000	42960000
Австраляський долар	15804000	6780000	22264000	2348000	2894000	47962000
Немає валютної дані	13821000	6180000	25220000	8880000	1819000	48788000
Середній для категорії	8820000	4520000	24620000	2240000	920000	19880000
Ніяк валют	58400000	40618000	842814000	2839000	7040000	189920000

*Рис. 3.4 Зв'язування стовбця «Символ» з стовбцем 'Currency' [Symbol]
Джерело: розроблено автором*

Щоб створити міру необхідно на вкладці «Основне» в розділі обчислення» обрано «Нова міра». Далі введено вираз мовою Daх, який обчислює значення на основі даних (рис. 3.5). У відповідній таблиці створена міра. Результат обчислення мірою можна побачити лише на візуалізації.

Таблиця: Обороти по країнам (дані: 56) Статистика. Пріоритет з 2019 по 2022 (середня значення: 3)

Країна	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Всього			
1 Аргентина																																							
2 Австралія	3000000000	2850000000	4054000000	4811000000	5403000000	6100000000	6938000000	7720000000	8550000000	9430000000	10360000000	11340000000	12370000000	13450000000	14580000000	15760000000	16990000000	18270000000	19600000000	21000000000	22450000000	23950000000	25500000000	27100000000	28750000000	30450000000	32200000000	34000000000	35800000000	37600000000	39500000000	41400000000	43300000000	45300000000	1250000000000				
3 Азії	4000000000	1248000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000	1170000000		
4 Бангладеш	800000000	847000000	1240000000	2000000000	2600000000	3200000000	3800000000	4400000000	5000000000	5600000000	6200000000	6800000000	7400000000	8000000000	8600000000	9200000000	9800000000	10400000000	11000000000	11600000000	12200000000	12800000000	13400000000	14000000000	14600000000	15200000000	15800000000	16400000000	17000000000	17600000000	18200000000	18800000000	19400000000	20000000000	20600000000	21200000000			
5 Бразилія	2000000000	1930000000	2810000000	3700000000	4600000000	5500000000	6400000000	7300000000	8200000000	9100000000	10000000000	10900000000	11800000000	12700000000	13600000000	14500000000	15400000000	16300000000	17200000000	18100000000	19000000000	19900000000	20800000000	21700000000	22600000000	23500000000	24400000000	25300000000	26200000000	27100000000	28000000000	28900000000	29800000000	30700000000	31600000000	32500000000			
6 Канада	8500000000	12000000000	22300000000	30710000000	37800000000	44200000000	50900000000	58000000000	65400000000	73100000000	81100000000	89400000000	98000000000	106900000000	116100000000	125500000000	135100000000	144900000000	154900000000	165100000000	175500000000	186100000000	196900000000	207900000000	219100000000	230500000000	242100000000	253900000000	265900000000	278100000000	290500000000	303100000000	315900000000	328900000000	342100000000	355500000000			
7 Чилі																																							
8 Італія																																							
9 Китай																																							
10 Індія																																							
11 Нідерланди																																							
12 Польща																																							
13 Чехія																																							
14 Данія																																							
15 Іспанія																																							
16 Франція																																							
17 Фінляндія																																							
18 Німеччина																																							
19 Греція																																							
20 Східний Тимор																																							
21 Угорщина																																							
22 Індонезія																																							
23 Японія																																							
24 Італія																																							
25 Італія																																							
26 Японія																																							
27 Японія																																							
28 Латвія																																							
29 Литва																																							
30 Ліван																																							
31 Ліван																																							
32 Мексика																																							
33 Мексика																																							
34 Нідерланди																																							
35 Нова Зеландія																																							
36 Норвегія																																							
37 Перу																																							
38 Філіппіни																																							

Рис. 3.5 Вираз мовою Daх
Джерело: розроблено автором

Четвертий етап - створення візуалізації. Після виконання попередніх етапів створено візуалізації. Результатом даного етапу є аналітичний звіт, що містить 4 сторінки з візуалізаціями та 6 підказок:

Сторінка 1

Перша сторінка містить діаграму з областями, таблицю та карту (рис. 3.6). Діаграма з областями відображає «спадання» сукупності даних. На Діаграмах з областями дані відображені у вигляді неперервної лінії. Також на діаграмі розташовані «маркери» величин, які відображають данні комірки.

В побудованому звіті діаграма з областями відображає оборот (в трлн. доларів США) валютних операцій на ринку Forex по країнам. Для X координати, було застосовано поле «Країни» з таблиці «Оборот по країнам», для Y координати застосоване поле «Усього» (Суми всіх операцій) з тієї ж таблиці. Таким чином,

країни відображаються по осі X, а по осі Y – трильйони доларів США. Далі додаємо до діаграми «Підказку 2» в поле «підказки». Після цього починаємо процес форматування та персоналізації візуалізації.

Таблиці добре підходять для таких задач, як перегляд і порівняння детальних даних і точних значень, відображення даних в табличному форматі, відображення числових даних по категоріях. В даній таблиці також відображається оборот позабіржових операцій, але на відміну від діаграми дані відображаються також за кожен рік звіту для країн, тобто в таблиці дані представлені в більш детальному спектрі, це може бути як плюсом, так і мінусом. В «стовпці» додаємо поля «Країни», перелік полів «Роки» та поле «Усього». Після цього знов додаємо «Підказку 2» в поле «підказки» та персоналізуємо таблицю.

Карта відображає мапу з маркерами на країнах. Маркери бувають різного розміру, в залежності від того на скільки великі були суми обігу позабіржових валютних операцій. В розташування додаємо поле «Країни», щоб маркери відображалися правильно. В «легенду» також додаємо поле «Країни», щоб маркери автоматично узяли свій колір. В «розмір бульбашок» додаємо поле «Усього». Після додано в «підказки» «Підказку 5». Далі знов персоналізовано візуалізацію.

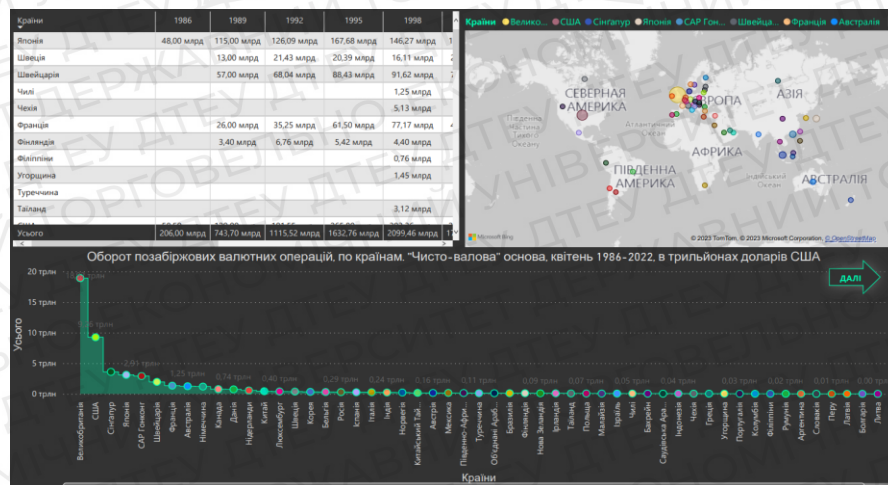


Рис. 3.6 Перша сторінка аналітичного звіту

Джерело: розроблено автором

Останнім кроком додано кнопку у вигляді стрілки, вона персоналізована та

задано дію при натисканні «навігація сторінкою» в призначенні обрано «Сторінку 2».

Сторінка 2

Друга сторінка (рис. 3.7) включає дві кільцеві діаграми, одну секторну діаграму, таблицю, картку та діаграму з областями.

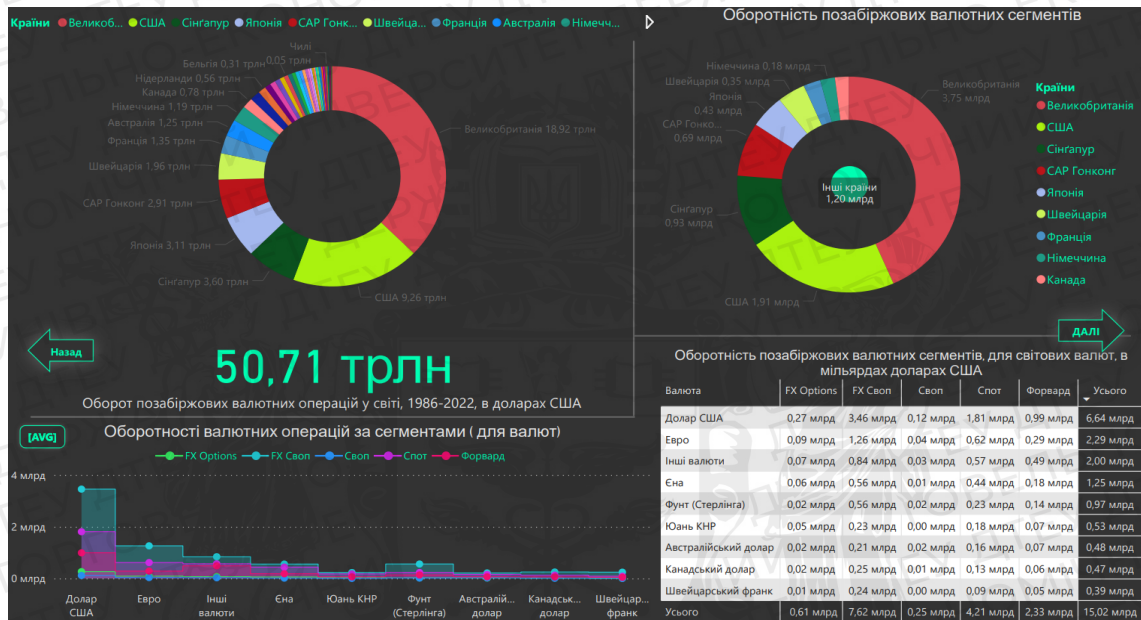


Рис. 3.7 Друга сторінка аналітичного звіту
Джерело: розроблено автором

Кільцева діаграма – це різновид кругової діаграми, яка відображає відношення між цілим та його частинами. Може включати декілька рядів даних. Кожне кільце кільцевій діаграмі відповідає одному ряду даних. Перша кільцева діаграма відображає, як і діаграма з областями на попередній сторінці, оборот (в трлн доларів США) позабіржових валютних операцій по країнам. За допомогою кільцевої діаграми на дані можна подивитись під іншим кутом. Для зручності додаємо мітки даних та легенду, яка показує якими кольорами зображений той чи інший регіон.

Друга кільцева діаграма відображає суму оборотів позабіржових валютних операцій в країні за сегментами. В поле «легенда» додаємо поле «Країни» за таблиці «By country», а в поле «значення» додаємо з цієї ж таблиці поле «Усього». За

допомогою «Підказки 1», можна детальніше побачити на діаграмі за яким сегментом була більше сума операцій в країні. Також до цієї діаграми додано поруч допоміжну секторну діаграму і налаштуємо її так само, тільки в фільтрі обрати значення для «Країни» - «Інші країни».

Основне призначення секторної діаграми полягає у відображенні окремих значень відносно загальної кількості. Секторні діаграми варто застосовувати коли немає від'ємних чисел в даних, є лише один ряд даних.

Наступна діаграма з областями містить в собі дані оборотності валютних операцій фінансових деривативів для певних валют. Для осі X – поле «Валюта» з таблиці «Ву сиптенсу», для осі Y – поля видів операцій («Своп», «Свот», «Форвард»...)

Таблиця відображає те ж саме що і діаграма, але в більш розширеному вигляді. Також всі візуалізатори забезпечуються «підказками».

Картки з одним числом добре підходять для відображення тих показників, які мають бути у швидкому доступі. В даному випадку додано картку, яка відображає суму оборотів позабіржових операцій за країнами.

Створено кнопку, при наведенні на яку відображається середній показник усіх операцій за сегментами. Також створено дві кнопки «Назад» і «Далі», для навігації по сторінкам звіту.

Сторінка 3

Третя сторінка звіту (рис. 3.8) містить діаграму з областями, чотири картки та кільцеву діаграму.

Діаграма з областями містить різницю суми обігу для країн за певний проміжок часу, а саме:

1. Між першими даними та останніми (на даний момент з 1986 по 2022 роки).
2. Між передостаннім та останніми даними (на даний момент з 2019 по 2022 роки).

До осі X додаємо «Країни», до Y – «1986-2022» та «2019-2022».

Використовується «Підказка 6».

В кільцевій діаграмі відображається сума валютних операцій у світі за певний рік.

В картках відображається загальна сума приросту в відсотках та доларах США за періоди з 1986 по 2022, та з 2019 по 2022.

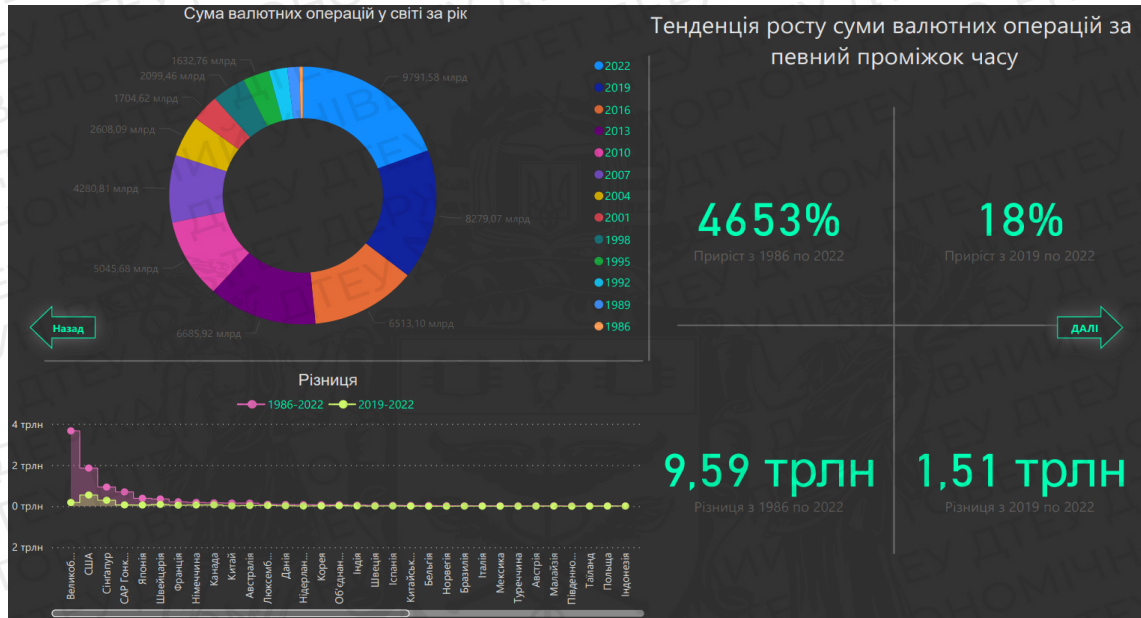


Рис. 3.8 Третя сторінка аналітичного звіту
Джерело: розроблено автором

Сторінка 4

Четверта сторінка звіту (рис. 3.9) деревоподібну діаграму, діаграму з областями та багаторядкову картку.

Деревоподібна діаграма в Power BI використовується для відображення ієрархічної структури даних у зручному форматі. Ця діаграма може бути корисною для подання складних структур даних у зрозумілому та легко сприйманому вигляді.

На сторінці цього звіту можна ознайомитися з історичними даними курсів валют з початку їх торгів і по 01.04.2023. Звіт відображає курси 136 валют світу до долару США.

інформацію про помилки, які можуть виникнути під час виконання запитів до даних або при побудові графіків та таблиць. Це допомагає користувачам швидко виявляти та виправляти проблеми у звіті.

Процес створення підказок схожий із створенням класичної візуалізації; різниця в тому, що в підказках сильно обмежена область для візуалізації даних.

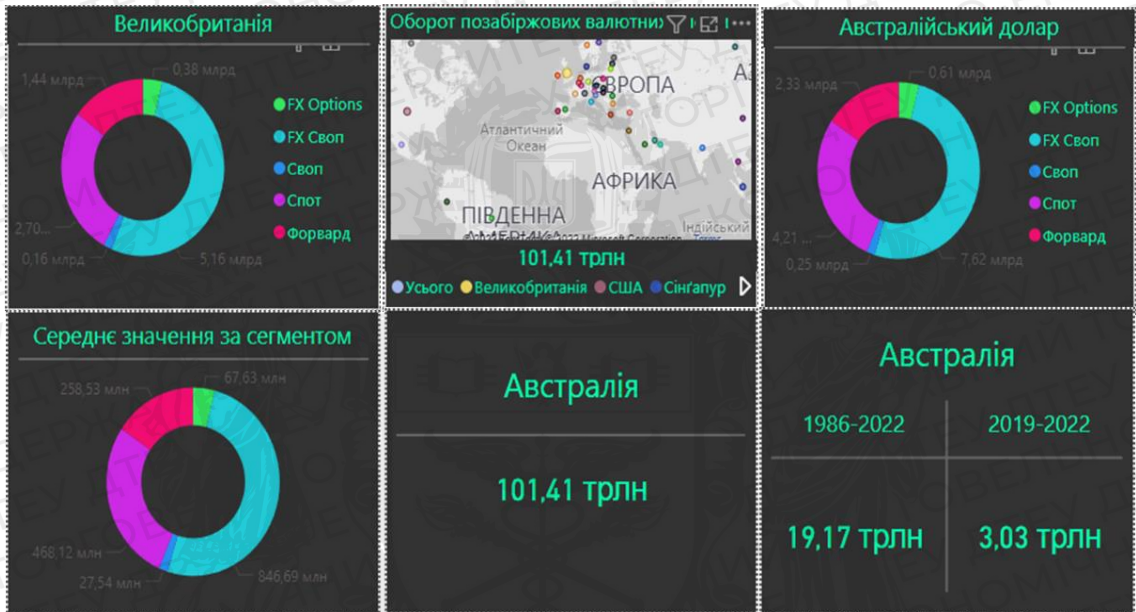


Рис. 3.10 Шість підказок аналітичного звіту.

Джерело: розроблено автором

Публікація звіту

Після завершення формування звіту, опублікував його на порталі Power BI Service. Для публікації звіту необхідно на вкладці «Основне» в категорії «Надати спільний доступ», натиснути «Опублікувати».

Далі – обрати місце призначення публікованого звіту. В даному випадку вибрали свою робочу область Power BI (рис. 3.11).

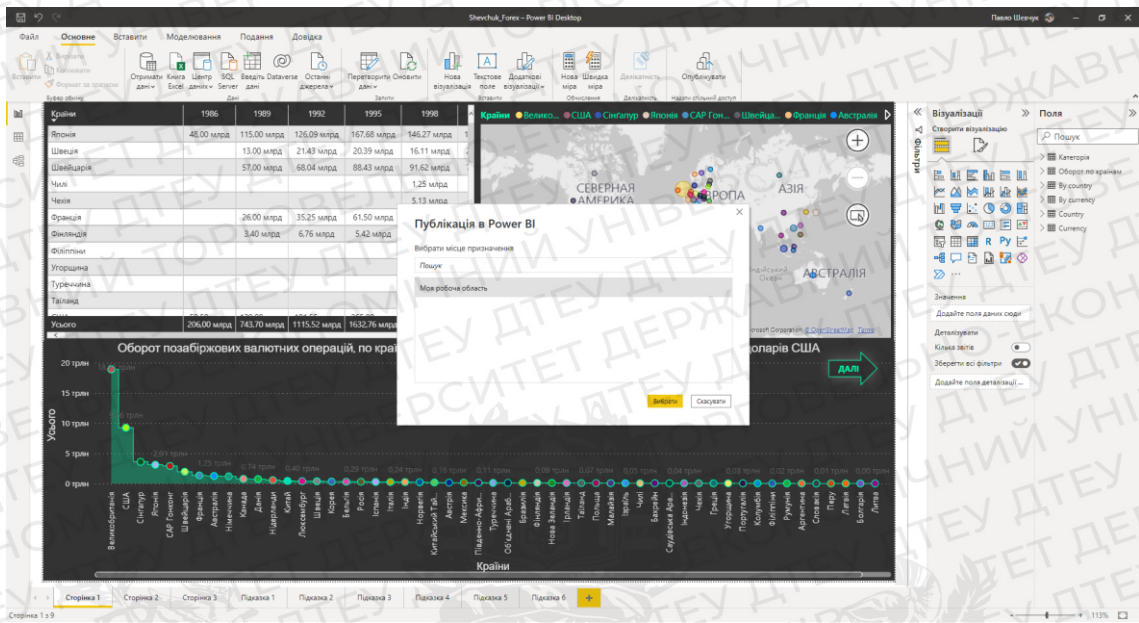


Рис. 3.11 Місце публікації звіту
Джерело: розроблено автором

При успішній публікації, звіт з'явиться на порталі Power BI Service (рис. 3.12).



Рис. 3.12 Опублікований звіт
Джерело: розроблено автором

Функції, які доступні для опублікованого звіту:

- Збереження копії, завантаження РВІХ-файлу, друк сторінки;
- Експорт в Power Point, PDF, Excel;
- Надання спільного доступу;

- Редагування сторінок

Для оновлення даних в звіті Power BI на сервері звітів Power BI необхідно створити розклад оновлення. Створити такий план, необхідно перейти в налаштування робочої області Power BI. Далі обрати частоту оновлення, часовий пояс, час. Також є можливість вказати електронну адресу у разі помилки при оновленні.

3.2. Розробка візуалізації в RStudio

RStudio [20] [21] – це інтегроване середовище розробки для мови програмування R [22]. Воно надає зручний інтерфейс для написання коду, керування пакетами, відладки коду, візуалізації даних та інших завдань, пов'язаних з розробкою програм на мові R.



Джерело: [20] [21]



Джерело: [22]

RStudio включає в себе ряд корисних інструментів, таких як:

- Консоль R - дозволяє користувачам безпосередньо взаємодіяти з R та виконувати команди.
- Редактор коду - забезпечує зручне середовище для написання коду на мові R з можливістю автоматичного вирівнювання, підсвічування синтаксису та інші функції.
- Візуалізація даних - RStudio має вбудовані інструменти візуалізації даних, які дозволяють створювати графіки, діаграми та інші візуальні елементи.
- Відладка коду - RStudio надає можливість відлагоджувати код, зупиняти його в певних точках, перевіряти значення змінних та інші функції, що допомагають виявляти та виправляти помилки в програмі.

Вхідною інформацією для R скрипту буде файл Currency.xlsx [19].

Вихідною інформацією буде графік вартості до долару США певної валюти обраної користувачем на клавіатурі (рис. 3.13)

Отже, створено новий скрипт в середовищі RStudio, для цього потрібно зробити наступне: Файл > Новий Файл > R Script (Комбінація клавіш CTRL+Shift+N). Після створення файлу в нас відкривається вікно редагування коду. Для роботи з даними нам потрібні певні бібліотеки. Для їх завантаження потрібно прописати `install.packages("Назва бібліотеки")`. Завантажуємо наступні бібліотеки:

- Бібліотека `xlsx` для мови програмування R дозволяє працювати з електронними таблицями формату Microsoft Excel. Завдяки цій бібліотеці можна зчитувати та записувати дані з Excel-файлів, а також здійснювати інші операції з електронними таблицями, такі як зміна стилів, форматування, робота з формулами тощо.
- Бібліотека `dplyr` – це пакет мови програмування R, який надає ефективні та зручні інструменти для маніпулювання та аналізу даних. Цей пакет надає набір функцій, що спрощують базові операції з даними, такі як фільтрація, сортування, групування, об'єднання даних, обчислення статистичних показників тощо.
- Бібліотека `ggplot2` в R є однією з найпопулярніших бібліотек для створення графіків та візуалізації даних. Вона забезпечує багато можливостей для створення якісних та естетичних графіків з мінімальними зусиллями.

Більшість бібліотек в мові R залежать від різноманітних інших бібліотек, і не можуть без них працювати, тому потрібно стежити та регулярно оновлювати базові пакети до новітніх версій.

Після інсталяції потрібних бібліотек можна починати розробку програми. Спочатку потрібно імпортувати файл `Currency.xlsx` в середовище. Для цього використовується функція `read.xlsx` з пакету `xlsx`, після імпорту перевірено таблицю на помилки. Якщо вивести на екран графік одразу з усіма валютами, користувачу

буде складно розібратися у великому обсягу даних. Тому потрібно зробити код, який пропонує користувачеві ввести яку саме валюту він хоче дослідити на графіку. Якщо користувач не знає які є валюти в датафреймі, тоді програма пропонує вивести на екран список наявних валют. Далі пишемо код який буде відображати графік. Після налаштування полів і перевірки коду на працездатність, можна зробити презентабельний вигляд звіту, бібліотека `ggplot2` надає багато можливостей в налаштування своєї діаграми під будь-який смак.

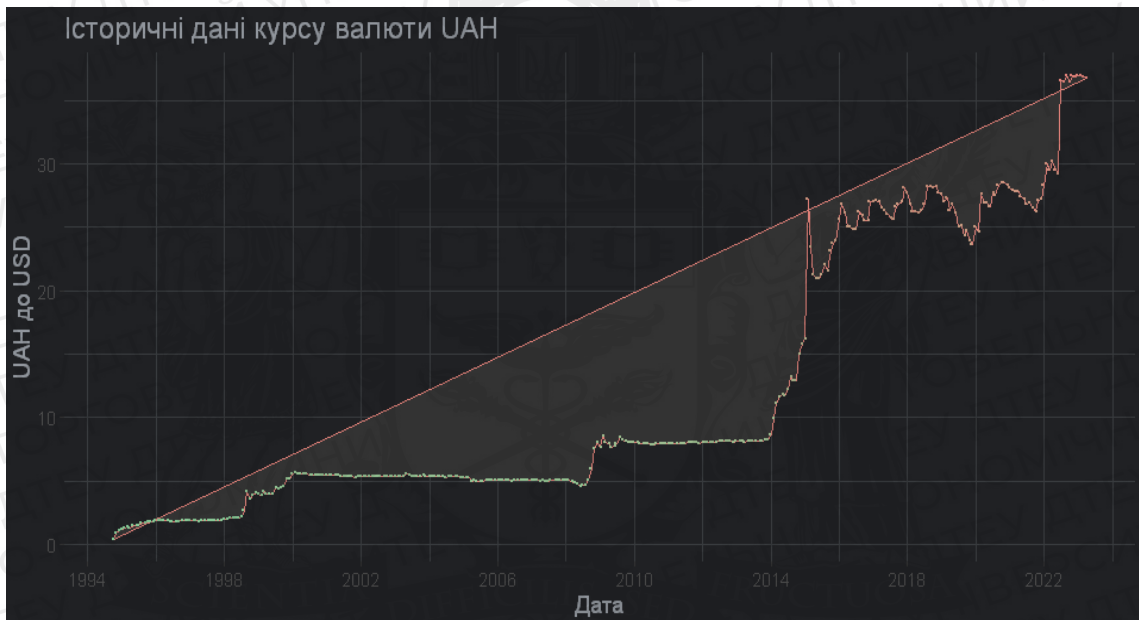


Рис. 3.13 Курс UAH до USD за весь час, розроблено на мові R з використанням бібліотеки `ggplot2`

Джерело: розроблено автором

Висновок до розділу 3

Power BI має набір інструментів для підключення до різних джерел даних, включаючи бази даних, хмарні сервіси та інші джерела даних. Платформа дозволяє виконувати запити до даних, створювати звіти, дашборди та візуалізації за допомогою інтерактивних графіків та діаграм. Power BI надає користувачам можливість спільно працювати з даними та аналізувати їх у реальному часі. Крім того, вона має можливості пошуку та виявлення прихованих зв'язків між даними та

підказує користувачам, які аналітичні інструменти варто використовувати для досягнення певних цілей.

Узагальнюючи, Power BI дає можливість проаналізувати великі масиви даних, дозволяє візуалізувати та інтерпретувати дані та спільно працювати з ними у реальному часі. Це важливий інструмент для бізнес-аналітики та прийняття рішень на основі даних.

Завдяки своїм потужним функціям та широким можливостям, R є дуже популярним інструментом для аналізу великих масивів даних. Вона дозволяє здійснювати ефективний та швидкий аналіз великих обсягів даних, що забезпечує здатність приймати обґрунтовані рішення в більш короткий проміжок часу. Завдяки своїм потужним функціям та широким можливостям, мова R є дуже популярним інструментом для аналізу великих масивів даних. Вона дозволяє здійснювати ефективний та швидкий аналіз великих обсягів даних, що забезпечує здатність приймати обґрунтовані рішення в більш короткий проміжок часу. Крім того, R є безкоштовним та відкритим програмним забезпеченням, що робить його доступним для використання всіма, хто бажає. Це сприяє розвитку наукових та дослідницьких проектів, а також дозволяє використовувати його для різних бізнес-застосувань.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В ході виконання випускної кваліфікаційної роботи було досліджено методи обробки і вдосконалення даних, методи консолідації даних і етапи аналізу даних. Досліджено роль програмування в сучасній аналітиці. Розглянуті методи добування даних. Розглянуто безпосередньо сам ринок Forex, та його тонкощі. Проведено роботу з розробки візуалізацій, інтерактивних дашбордів в системі Microsoft Power BI в ході якої маємо візуальну модель обіг валютних операцій та фінансових деривативів в доларах США на міжнародному ринку валют Forex, та історичні дані вартості валют. Реалізовано скрипт на мові R в середовищі RStudio для більш зручного візуального аналізу вартості обраної валюти.

В результаті проведеної роботи можна зробити ряд висновків, а саме:

Аналіз даних є важливою наукою, оскільки він дозволяє відкривати нові знання і виявляти тенденції, які можуть бути корисні в різних галузях, включаючи науку, бізнес, медицину та інформаційні технології. За допомогою аналізу даних можна здійснювати прогнозування, приймати рішення на основі фактів і вивчати ринки, щоб знайти нові можливості для розвитку бізнесу.

Крім того, аналіз даних є важливим для виявлення аномалій і вирішення проблем в реальному часі, що дозволяє зберігати безпеку та забезпечувати високу якість продукту. Ця наука знаходить все більше застосування в різних галузях, тому її розвиток є дуже актуальним. Аналіз даних є важливим інструментом для успіху в будь-якій галузі, тому вивчення цієї науки є важливим елементом для розвитку суспільства.

У сучасному світі ринок Forex є важливою галуззю, яка має значний вплив на світову економіку. Тому вивчення цієї галузі має важливе значення для економістів, фінансистів, інвесторів та трейдерів. Дослідження Forex дозволяє вивчати динаміку світових валютних ринків, прогнозувати тенденції та зміни в цінах валют. Це допомагає трейдерам приймати обґрунтовані рішення при торгівлі на Forex, інвесторам - здійснювати ефективні інвестиції, а економістам - розробляти стратегії

валютного регулювання.

Аналіз даних міжнародного валютного ринку Forex показав, що суми валютних операцій з кожним роком для світових держав тільки зростає. З 1986-го року світ зробив неймовірний стрибок у напрямку обміну валют. Отримані дані демонструють, що на 2022 рік середньодобові показники торгів становлять 9,79 трлн. доларів США, що на 18% або 1,51 трлн. більше, ніж за попередній період трирічного дослідження в 2019 році. Та на 4653% або 9,50 трлн. більше, ніж в 1986 році. Найпопулярнішою валютою для торгів на Forex є долар США, сума середньодобових торгів якого становить 6,64 млрд. за квітень 2022 року. Лідерами торгівлі на Forex є Великобританія, США, Сінгапур, Японія. Хоча Великобританія є абсолютним лідером торгівлі, її суми валютних операцій з 2019 по 2022 роки збільшилися лише на 179 млрд. У той же період США збільшили обсяг торгів на 542 млрд. Це свідчить про позитивну тенденцію зросту для США, і в майбутньому США може зайняти перше місце у торгівлі на Forex.

Останнім етапом у роботі із аналітичним звітом була його публікація. Було обрано власну робочу область Power BI як місце публікації створеного звіту [23].

В ході виконання випускної кваліфікаційної роботи, можна зробити декілька пропозицій, що до виконання роботи. Оскільки, дані з датафреймів, які були використані в роботі, можуть з часом застаріти, пропоную спосіб отримання реальних даних за допомогою веб запитів [30] на онлайн ресурсах, таких, як Google Finance [33], Investing.com [9], TradingView [10].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. IDC: Official Site [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.idc.com> (Дата звернення: 18.05.2023).
2. IDC: Expect 175 zettabytes of data worldwide by 2025 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.networkworld.com/article/3325397/idc-expect-175-zettabytes-of-data-worldwide-by-2025.html> (Дата звернення: 18.05.2023).
3. Statista: Official Site [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.statista.com> (Дата звернення: 18.05.2023).
4. Loginom: Official Site [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://loginom.com> (Дата звернення: 18.05.2023).
5. QlikView: Official Site [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.qlik.com/us/products/qlikview> (Дата звернення: 18.05.2023).
6. Wikipedia: PowerBI [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Power_BI (Дата звернення: 18.05.2023).
7. Wikipedia: Forex [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_exchange_market (Дата звернення: 18.05.2023).
8. Forex.com: Official Site [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.Forex.com> (Дата звернення: 18.05.2023).
9. Investing.com: Official Site [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.investing.com> (Дата звернення: 18.05.2023).
10. TradingView: Official Site [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.tradingview.com> (Дата звернення: 18.05.2023).
11. OTC foreign exchange turnover in April 2022: Foreign exchange market turnover by currency and currency pairs, page 9. Режим доступу: https://www.bis.org/statistics/rpfx22_fx.pdf.
12. Euromoney: FX Survey 2020 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.euromoney.com/article/b11p5n97k4v6j0/fx-survey-2020-press->

[release](#) (Дата звернення: 18.05.2023).

13. BIS: Official Site [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.bis.org> (Дата звернення: 18.05.2023).

14. Wikipedia: BIS [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Bank_for_International_Settlements (Дата звернення: 18.05.2023).

15. BIS: Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and Over-the-counter (OTC) derivatives markets in 2022 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.bis.org/statistics/rpfx22.htm> (Дата звернення: 18.05.2023).

16. Table: Data.xlsx. Режим доступу: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1zxhrJnwi9mgoiAIFeL2iJirBn0qkoO7-/edit?usp=sharing&oid=112200405755553031427&rtpof=true&sd=true>

17. Investing.com: Historical Data [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.investing.com/currencies/usd-uah-historical-data> (Дата звернення: 18.05.2023).

18. Archive: Historical Data of All Currencies. Режим доступу: <https://drive.google.com/file/d/1gH89zPdwbLDyTvIq8zPaE56-HuYO4VLL/view?usp=sharing>

19. Table: Currency.xlsx. Режим доступу: https://docs.google.com/spreadsheets/d/15xZ5G88IFe4aqq0dsAHMtlARa112_-7C/edit?usp=sharing&oid=112200405755553031427&rtpof=true&sd=true

20. Posit: RStudio IDE [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://posit.co/products/open-source/rstudio> (Дата звернення: 18.05.2023).

21. Wikipedia: RStudio [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/RStudio> (Дата звернення: 18.05.2023).

22. Wikipedia: R (programming language) [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/R_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/R_(programming_language)) (Дата звернення: 18.05.2023).

23. Онлайн звіт Power BI. Режим доступу: https://app.powerbi.com/links/apDXjy27wK?ctid=b3e68880-3490-46e6-b295-a36e4be20728&pbi_source=LinkShare (Дата звернення: 18.05.2023).
24. Wikipedia: Foreign Exchange Swap [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_exchange_swap (Дата звернення: 18.05.2023).
25. Investopedia: Outright Forward Definition (investopedia.com) [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.investopedia.com/terms/o/outright-forward.asp> (Дата звернення: 18.05.2023).
26. Wikipedia: Swap (finance) [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Swap_\(finance\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Swap_(finance)) (Дата звернення: 18.05.2023).
27. Trade Finance Global: Foreign Exchange Options [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.tradefinanceglobal.com/currency/foreign-exchange-options> (Дата звернення: 18.05.2023).
28. Wikipedia: Добування даних Вікі [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Добування_даних (Дата звернення: 18.05.2023).
29. Wikipedia: Прогнозування Вікі [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Прогнозування> (Дата звернення: 18.05.2023).
30. Wikipedia: Наукове моделювання Вікі [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Наукове_моделювання (Дата звернення: 18.05.2023).
31. Wikipedia: Класифікація Вікі [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Класифікація> (Дата звернення: 18.05.2023).
32. Sourcedefense: What is a Web Request? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://sourcedefense.com/glossary/web-request> (Дата звернення: 18.05.2023).
33. Google Finance: Currencies [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.google.com/finance/markets/currencies> (Дата звернення: 18.05.2023).

ДОДАТКИ

Додаток А

А.1 Таблиця «Оборот по країнам»

id	Країни	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010	2013	2016	2019	2022	Усього
1	Аргентина				2 240 000 000	695 880 000	1 110 000 000	1 610 000 000	1 360 000 000	1 360 000 000	1 870 000 000	980 990 000	11 226 870 000		
2	Австралія		30 000 000 000	29 690 000 000	40 540 000 000	48 310 000 000	54 030 000 000	107 140 000 000	176 290 000 000	192 050 000 000	181 720 000 000	121 270 000 000	119 150 000 000	150 380 000 000	1 250 530 000 000
3	Австрія		4 400 000 000	13 480 000 000	11 760 000 000	8 400 000 000	14 610 000 000	18 790 000 000	19 550 000 000	15 230 000 000	18 790 000 000	15 910 000 000	17 220 000 000	158 140 000 000	45 460 000 000
4	Бразилія		3 000 000 000	3 240 000 000	2 600 000 000	3 020 000 000	2 700 000 000	3 150 000 000	4 540 000 000	9 460 000 000	6 400 000 000	1 900 000 000	1 980 000 000	1 980 000 000	45 460 000 000
5	Бельгія		10 000 000 000	15 930 000 000	28 520 000 000	27 340 000 000	10 450 000 000	20 800 000 000	50 060 000 000	32 520 000 000	21 600 000 000	23 050 000 000	36 010 000 000	32 430 000 000	308 710 000 000
6	Бразилія				5 130 000 000	5 530 000 000	3 790 000 000	3 790 000 000	5 760 000 000	14 090 000 000	19 750 000 000	17 700 000 000	18 770 000 000	20 980 000 000	111 000 000 000
7	Болгарія							538 000 000	865 570 000	4 610 000 000	1 770 000 000	2 980 000 000	2 420 000 000	9 271 570 000	
8	Канада	9 500 000 000	15 000 000 000	22 330 000 000	30 710 000 000	37 940 000 000	44 250 000 000	59 300 000 000	64 030 000 000	61 890 000 000	64 840 000 000	85 540 000 000	109 120 000 000	171 950 000 000	776 400 000 000
9	Чехія				2 350 000 000	2 460 000 000	4 000 000 000	4 000 000 000	5 540 000 000	11 960 000 000	7 490 000 000	8 310 000 000	9 340 000 000	10 440 000 000	52 680 000 000
10	Китай				211 340 000	586 480 000	9 290 000 000	19 770 000 000	19 770 000 000	44 250 000 000	72 830 000 000	136 020 000 000	152 690 000 000	435 647 820 000	
11	Китайський Тайпей				4 840 000 000	8 840 000 000	15 530 000 000	17 980 000 000	26 080 000 000	26 080 000 000	26 580 000 000	26 580 000 000	32 900 000 000	167 860 000 000	
12	Колумбія				369 790 000	801 920 000	1 860 000 000	2 790 000 000	3 340 000 000	3 340 000 000	3 870 000 000	4 140 000 000	4 930 000 000	22 101 710 000	
13	Чехія				5 130 000 000	2 090 000 000	2 380 000 000	5 030 000 000	5 110 000 000	4 910 000 000	3 820 000 000	7 340 000 000	5 850 000 000	41 660 000 000	
14	Данія	13 000 000 000	27 600 000 000	31 810 000 000	28 050 000 000	23 810 000 000	42 090 000 000	88 180 000 000	120 460 000 000	117 430 000 000	100 820 000 000	63 970 000 000	89 060 000 000	739 680 000 000	
15	Естонія				226 550 000	1 780 000 000	1 060 000 000	1 060 000 000	35 040 000	35 040 000	35 040 000	35 040 000	35 040 000	7 670 000 000	2 643 900 000
16	Фінляндія		3 400 000 000	6 760 000 000	5 420 000 000	4 400 000 000	1 650 000 000	1 830 000 000	8 850 000 000	11 250 000 000	14 880 000 000	13 530 000 000	6 580 000 000	105 720 000 000	
17	Франція		26 000 000 000	6 780 000 000	61 500 000 000	77 170 000 000	49 650 000 000	66 550 000 000	126 760 000 000	151 620 000 000	189 880 000 000	180 600 000 000	167 120 000 000	213 730 000 000	1 345 830 000 000
18	Німеччина		56 520 000 000	79 150 000 000	99 600 000 000	91 460 000 000	120 440 000 000	101 370 000 000	108 600 000 000	110 880 000 000	116 380 000 000	124 450 000 000	128 900 000 000	168 390 000 000	1 192 780 000 000
19	Греція		400 000 000	1 100 000 000	3 900 000 000	7 200 000 000	4 780 000 000	4 270 000 000	5 000 000 000	5 160 000 000	2 530 000 000	1 010 000 000	782 970 000	785 780 000	36 268 750 000
20	САР Гонконг		48 000 000 000	60 910 000 000	90 920 000 000	79 890 000 000	68 350 000 000	105 990 000 000	180 940 000 000	237 570 000 000	274 600 000 000	436 560 000 000	632 110 000 000	694 360 000 000	2 911 230 000 000
21	Угорщина				1 450 000 000	587 150 000	2 830 000 000	6 860 000 000	4 200 000 000	3 850 000 000	3 310 000 000	3 980 000 000	6 100 000 000	33 167 150 000	
22	Індія				2 450 000 000	3 420 000 000	6 880 000 000	38 360 000 000	27 360 000 000	31 280 000 000	34 330 000 000	39 930 000 000	53 010 000 000	237 020 000 000	
23	Індонезія				1 770 000 000	3 870 000 000	2 330 000 000	3 040 000 000	3 380 000 000	5 010 000 000	4 630 000 000	6 680 000 000	11 570 000 000	42 280 000 000	
24	Італія	5 200 000 000	6 050 000 000	4 930 000 000	10 710 000 000	8 700 000 000	7 160 000 000	11 560 000 000	11 390 000 000	2 800 000 000	7 200 000 000	2 800 000 000	7 130 000 000	89 500 000 000	
25	Ізраїль		1 470 000 000	4 960 000 000	1 470 000 000	4 960 000 000	1 470 000 000	4 960 000 000	1 470 000 000	4 960 000 000	1 470 000 000	4 960 000 000	1 470 000 000	4 960 000 000	55 940 000 000
26	Італія		10 000 000 000	15 510 000 000	24 180 000 000	28 550 000 000	23 470 000 000	37 550 000 000	28 600 000 000	23 690 000 000	17 790 000 000	18 780 000 000	19 480 000 000	265 170 000 000	
27	Японія	48 000 000 000	115 000 000 000	126 090 000 000	146 270 000 000	152 700 000 000	207 410 000 000	250 220 000 000	312 330 000 000	374 210 000 000	399 030 000 000	375 510 000 000	432 390 000 000	3 106 880 000 000	
28	Корея				3 560 000 000	9 810 000 000	20 530 000 000	35 240 000 000	48 820 000 000	47 520 000 000	47 810 000 000	55 320 000 000	67 750 000 000	331 360 000 000	
29	Латвія				2 040 000 000	2 230 000 000	2 590 000 000	2 230 000 000	2 030 000 000	591 390 000	461 460 000	145 120 000	10 087 970 000		
30	Литва				1 050 000 000	963 290 000	1 150 000 000	527 800 000	527 800 000	527 800 000	527 800 000	527 800 000	527 800 000	4 023 980 000	
31	Люксембург		13 300 000 000	19 250 000 000	22 700 000 000	13 080 000 000	14 590 000 000	43 860 000 000	33 860 000 000	51 160 000 000	36 810 000 000	57 610 000 000	91 870 000 000	397 590 000 000	
32	Малайзія				1 140 000 000	1 360 000 000	1 650 000 000	3 480 000 000	7 150 000 000	11 090 000 000	7 640 000 000	11 620 000 000	16 240 000 000	61 370 000 000	
33	Мексика		4 860 000 000	8 590 000 000	15 270 000 000	8 590 000 000	15 270 000 000	17 020 000 000	17 020 000 000	32 110 000 000	20 220 000 000	25 100 000 000	156 740 000 000		
34	Нідерланди	13 000 000 000	19 980 000 000	26 590 000 000	42 750 000 000	30 530 000 000	52 060 000 000	24 810 000 000	18 250 000 000	11 270 000 000	8 890 000 000	64 180 000 000	74 340 000 000	563 650 000 000	
35	Нова Зеландія		4 230 000 000	7 200 000 000	7 910 000 000	4 020 000 000	7 020 000 000	12 800 000 000	8 750 000 000	11 770 000 000	10 010 000 000	9 270 000 000	10 650 000 000	92 700 000 000	
36	Норвегія	4 400 000 000	5 210 000 000	7 630 000 000	8 000 000 000	12 950 000 000	14 460 000 000	32 080 000 000	22 190 000 000	21 480 000 000	40 160 000 000	29 990 000 000	24 460 000 000	223 910 000 000	
37	Перу				241 160 000	395 920 000	805 340 000	1 420 000 000	2 170 000 000	1 500 000 000	2 000 000 000	2 000 000 000	10 462 420 000		
38	Філіппіни				759 230 000	1 060 000 000	678 390 000	2 340 000 000	5 020 000 000	3 730 000 000	2 580 000 000	3 760 000 000	19 927 620 000		
39	Польща				2 660 000 000	5 150 000 000	6 530 000 000	9 230 000 000	7 850 000 000	7 560 000 000	8 970 000 000	8 860 000 000	13 020 000 000	69 890 000 000	
40	Португалія	900 000 000	1 920 000 000	2 400 000 000	4 440 000 000	1 720 000 000	1 900 000 000	4 300 000 000	3 650 000 000	3 970 000 000	2 410 000 000	1 680 000 000	1 900 000 000	29 590 000 000	
41	Румунія				6 910 000 000	9 590 000 000	29 790 000 000	59 180 000 000	41 860 000 000	60 730 000 000	45 100 000 000	45 560 000 000	2 900 000 000	17 390 000 000	
42	Росія				5 280 000 000	3 260 000 000	3 120 000 000	2 180 000 000	3 770 000 000	4 210 000 000	4 210 000 000	4 210 000 000	4 210 000 000	4 210 000 000	20 000 000 000

А.2 Таблиця «By currency»

Валюта	Спот	Форвард	FX Swap	Swap	FX Options	Усього
Долар США	1 809 450 000	993 612 000	3 457 197 000	115 917 000	265 235 000	6 641 411 000
Евро	616 835 000	285 865 000	1 262 894 000	36 175 000	91 417 000	2 293 186 000
Єна	439 218 000	182 851 000	557 260 000	14 393 000	59 715 000	1 253 437 000
Фунт (Стерлінга)	231 503 000	136 088 000	560 163 000	17 759 000	23 103 000	968 616 000
Юань КНР	175 197 000	65 167 000	230 629 000	2 703 000	52 715 000	526 411 000
Австралійський долар	156 340 000	65 785 000	213 546 000	23 418 000	19 942 000	479 032 000
Канадський долар	128 212 000	61 803 000	252 327 000	6 865 000	16 559 000	465 766 000
Швейцарський франк	88 324 000	45 255 000	244 552 000	2 248 000	9 316 000	389 695 000
Інші валюти	568 025 000	490 369 000	841 654 000	28 399 000	70 641 000	1 999 227 000

А.3 Таблиця «By country»

Країни	Спот	Форвард	FX Swap	Swap	FX Options	Усього
Великобританія	997 127 000	557 285 000	1 945 068 000	79 709 000	175 472 000	3 754 661 000
Сполучені Штати Америки	711 679 000	361 531 000	760 212 000	7 933 000	70 997 000	1 912 350 000
Сінгапур	230 413 000	146 360 000	490 303 000	6 072 000	56 310 000	929 460 000
САР Гонконг	134 180 000	74 606 000	423 857 000	42 755 000	18 961 000	694 359 000
Японія	148 722 000	62 391 000	204 868 000	4 445 000	12 101 000	432 527 000
Швейцарія	79 659 000	41 507 000				

Date	AED	AFN	ALL	AMD	ANG	AOA	ARS	ARSD	AUD	AZN	BBD	BDT	BGN	BHD	BIF	BOB	BRL	BRLT	BSD	BWP	BYN	BZD	CAD	CHF	CLP	CNY	CNY	COP	CRC	CUP	CZK	DIP	DKK
01.04.2023	167378	86.84	101.05	387.2	1.8023	511.5	208.89	390	1.4954	-1.7	2.0291	107.1	2.962	0.1767	2088.63	6.935	5.0621	8.099	-1	12.9702	2.5181	2.0237	1.5115	9.9148	794.46	6.8742	6.8782	4606.45	539.18	25.9893	178	6.8331	
01.01.2023	167378	88.83	108.85	388.1	1.8023	530.25	197.35	373	1.4859	1.7037	2.0291	104.45	1.8489	0.177	2081.8	6.925	5.0767	8.105	-1	12.9425	2.5181	2.0237	1.5645	9.9421	827.47	6.9339	6.9325	4853.68	555	24	21.88	177.55	7.0568
01.01.2023	167378	89.11	106.9	396.25	1.8023	511	186.88	379	1.417	1.7	2.0291	106.7	1.803	0.1769	2074.88	6.935	5.0761	8.1	-1	12.971	2.5181	2.0237	1.5305	9.9161	795.48	6.9356	6.754	4607.72	530.03	24	21.88	177.55	6.8467
01.12.2022	167378	89.11	106.9	392	1.8023	504	176.74	344	1.4974	1.7	2.0291	102.5	1.8258	0.177	2072.65	6.925	5.288	8.1	-1	12.7085	2.51	2.0237	1.5949	9.9244	847.8	6.9329	6.8972	4447	591.36	24	22.54	177.55	6.9467
01.11.2022	167378	88.23	112.15	391.2	1.8023	511	197.28	322	1.4732	-1.7	2.0291	103.5	1.879	0.177	2075.5	6.925	5.1651	8.235	-1	12.7877	2.5301	2.0237	1.3409	9.9307	888.85	7.0449	7.0379	4827	591.98	24	23.91	177.55	7.1459
01.10.2022	167378	87.63	119.1	401.8	1.8023	481.5	156.89	288	1.5625	1.7033	2.0291	100.8	1.9781	0.1769	2068.13	6.925	5.1791	8.205	-1	12.9404	2.5181	2.0237	1.5622	1.0011	943.05	7.0356	7.0318	4925.35	631.1	24	24.74	177.55	7.5328
01.09.2022	167378	88.13	118.55	400.65	1.8023	428	147.31	286	1.561	1.7037	2.0291	101.1	1.995	0.1772	2065.5	6.925	5.4154	8.405	-1	12.2626	2.5301	2.0237	1.3826	9.9868	966.63	7.4145	7.1135	4601.13	624.38	24	23.079	177.55	7.5838
01.08.2022	167378	88.11	116.11	403.56	1.8023	426.9	138.72	288	1.4418	1.7033	2.0291	94.91	1.945	0.1769	2061.98	6.935	5.1831	8.229	-1	12.8041	2.5181	2.0237	1.5127	9.9774	896.5	6.9303	6.889	4423	639.35	24	24.36	177.55	7.3966
01.07.2022	167378	89.81	113.89	409.79	1.8023	427.5	131.26	291.5	1.4312	1.7033	2.0291	94.64	1.933	0.177	2060.98	6.878	5.1744	8.206	-1	12.1506	2.5301	2.0237	1.2781	9.9514	899.5	6.9203	6.931	4277.6	668.48	24	24.94	177.55	7.2459
01.06.2022	167378	87.63	113.87	406.21	1.8023	428	125.21	286.5	1.4484	1.7037	2.0291	93.45	1.8562	0.1769	2058.23	6.875	5.2562	8.255	-1	12.9609	1.9786	2.0237	1.8772	9.9549	916.3	6.8928	6.8981	4141.97	684.58	24	23.174	177.55	7.0929
01.05.2022	167378	89.09	112.08	447.18	1.8023	415.5	120.19	285.5	1.3935	1.7037	2.0291	88.91	1.8118	0.1769	2055.85	6.885	4.7315	8.477	-1	12.9904	1.9776	2.0237	1.2644	9.9592	823.38	6.8787	6.6715	3760.6	681.52	-1	22.996	177.55	6.93
01.04.2022	167378	85.85	119.45	452.28	1.8023	407.5	115.31	309	1.6154	1.699	2.0291	86.36	1.8348	0.177	2053.68	6.875	4.9721	8.498	-1	12.1402	2.5064	2.0237	1.2856	9.9784	851.13	6.8997	6.656	3990.95	693.78	-1	23.307	177.55	7.0554
01.03.2022	167378	86.42	109.49	484.91	1.8023	486.845	111	186.5	1.3365	1.699	2.0291	86.2	1.8669	0.1771	2051.62	6.885	4.748	8.2	-1	12.4256	9.2827	2.0237	1.4999	9.9236	785.88	6.8333	6.9339	3767.81	693.62	-1	23.059	177.55	7.1212
01.02.2022	167378	89.89	107.98	479.5	1.8023	497.766	107.39	208.5	1.3767	1.699	2.0291	85.77	1.7431	0.177	1995.85	6.875	5.199	8.275	-1	12.6009	1.1123	2.0237	1.2875	9.9166	798	6.8112	6.3084	3993.01	641.1	-1	22.387	177.55	6.8291
01.01.2022	167378	100.53	107.49	480	1.795	530	105	211.5	1.4146	1.7037	2.0291	85.8	1.741	0.1767	1994.05	6.885	5.3041	8.439	-1	12.6009	2.5961	2.0237	1.2705	9.9269	799.9	6.8389	6.9305	3941.41	640.1	-1	21.637	177.55	6.6231
01.12.2021	167378	103.68	105.91	479	1.8023	582.32	202.88	204.5	1.377	1.699	2.0291	85.62	1.7395	0.1769	1991.1	6.905	5.3701	8.713	-1	12.8959	2.5468	2.0237	1.2834	9.9212	851.1	6.8911	6.8211	4081.61	639.27	-1	21.849	177.55	6.5405
01.11.2021	167378	96.11	106	485.25	1.8023	583	100.93	200	1.4029	1.699	2.0291	85.61	1.7247	0.177	1998.25	6.895	5.6239	8.783	-1	12.6686	2.5455	2.0237	1.2776	9.9386	827.7	6.9353	6.964	3991.2	628	-1	22.484	177.55	6.5585
01.10.2021	167378	90.94	105.98	474.2	1.8023	602.455	99.62	196	1.3293	1.7033	2.0291	85.41	1.692	0.1767	1978.99	6.905	5.6372	8.578	-1	12.1867	2.4807	2.0237	1.2387	9.9156	813.2	6.4021	6.405	3757.53	635.15	-1	22.163	177.55	6.4333
01.09.2021	167378	89.36	104.74	483.9	1.795	600	78.73	184.5	1.3851	1.699	2.0291	83.6	1.6991	0.177	1974.85	6.905	5.4248	8.537	-1	12.1724	2.5081	2.0237	1.2678	9.915	810.53	6.4474	6.462	3805.33	624.17	-1	21.866	177.55	6.4226
01.08.2021	167378	88.73	103.07	493.23	1.795	641.88	97.74	180	1.3867	1.7037	2.0291	83.01	1.6561	0.177	1984.82	6.905	5.1491	8.459	-1	12.0254	2.4961	2.0237	1.2814	9.915	772.68	6.424	6.4604	3768.68	620.39	-1	21.558	177.55	6.2977
01.07.2021	167378	79.72	102.46	483.24	1.795	647.23	96.68	178.5	1.3613	1.7037	2.0291	84.25	1.6478	0.177	1982	6.895	5.2123	8.517	-1	12.0254	2.4993	2.0237	1.247	9.9054	756.2	6.4615	6.4609	3874	635.15	-1	21.448	177.55	6.2686
01.06.2021	167378	78.15	105.17	494.8	1.795	665.15	97.65	166.5	1.3392	1.699	2.0291	84.57	1.6694	0.1762	1978.63	6.925	4.6896	8.569	-1	12.8932	2.5314	2.0237	1.2394	9.9249	731.7	6.4676	6.4566	3717	618.5	-1	21.498	177.55	6.2713
01.05.2021	167378	78.33	100.1	518.61	1.795	642	94.49	155.5	1.293	1.7037	2.0291	84.94	1.5996	0.1762	1964.79	6.895	5.2172	8.729	-1	12.3708	2.5202	2.0237	1.2882	9.8992	722.43	6.3987	6.3988	3705.75	613.22	-1	20.788	177.55	6.0818
01.04.2021	167378	77.42	102.25	518.99	1.795	654.81	81.39	148	1.2907	1.699	2.0291	84.28	1.637	0.1766	1956.41	6.905	5.4466	8.613	-1	12.8025	2.528	2.0237	1.2288	9.9131	720.3	6.4734	6.4731	3751.43	623.95	-1	21.520	177.55	6.1854
01.03.2021	167378	78.3	104.65	518.7	1.795	629.79	81.98	139.5	1.3118	1.699	2.0291	84.17	1.6872	0.1767	1944.75	6.815	5.325	8.613	-1	12.0132	2.619	2.0237	1.2558	9.8434	720.2	6.4627	6.518	3658.95	613.55	-1	20.767	177.55	6.3392
01.02.2021	167378	77.1	102.09	515.5	1.795	635.95	89.82	144.5	1.2975	1.7037	2.0291	84.12	1.6133	0.1767	1939.42	6.905	5.9986	8.449	-1	12.89229	2.595	2.0237	1.2739	9.9082	728.51	6.478	6.473	3644.5	609.95	-1	21.666	177.55	6.3389
01.01.2021	167378	77.1	102.08	517	1.795	650	87.3	145	1.3052	1.7037	2.0291	84.17	1.6114	0.1767	1938.81	6.895	5.4625	8.59	-1	12.3409	2.617	2.0237	1.2773	9.8963	738.59	6.4879	6.425	3567.63	610.55	-1	21.421	177.55	6.3271
01.12.2020	167378	77.42	100.25	518.99	1.795	654.81	81.39	148	1.2907	1.699	2.0291	84.28	1.637	0.1766	1956.41	6.895	5.4466	8.613	-1	12.7759	2.5278	2.0237	1.273	9.8851	709.5	6.5017	6.525	3614.5	608.1	-1	21.447	177.55	6.0254
01.11.2020	167378	76.89	103.3	505.5	1.795	684.817	81.3	153	1.3611	1.699	2.0291	84.46	1.6997	0.1766	1956.16	6.905	5.3319	8.613	-1	12.0742	2.5873	2.0237	1.3	9.909	760.7	6.5827	6.576	3594.25	603.35	-1	21.936	177.55	6.0396
01.10.2020	167378	76.83	101.73	498.18	1.795	665.506	78.32	167	1.4229	1.7037	2.0291	84.29	1.6989	0.1766	1995	6.92	5.7446	8.545	-1	12.3766	2.621	2.0237	1.3317	9.9167	773.05	6.8943	6.8919	3884.85	605.95	-1	21.296	177.55	6.3913
01.09.2020	167378	76.78	104.97	484.2	1.795	626.375	76.17	145	1.2999	1.7																							

```
curnames <- names(currency)[-1]
curnames

while (TRUE) {
  input <- readline("Введіть ISO код валюти (для перегляду існуючих кодів
введіть 'h'): ")
  if (input == "h") {
    print(curnames)
  } else if (input %in% curnames) {
    chosen <- currency %>% select(Date, input)
    chosen <- na.omit(chosen)
    break
  } else {
    print("Ви ввели неправильний ISO код.")
  }
}

ggplot(chosen, aes(x = Date, y = chosen[[input]], color = chosen[[input]],
label = chosen[[input]])) +
  geom_polygon() +
  geom_jitter(size = 0.5) +
  scale_color_gradient(low = "#81C995", high = "#DD8078", guide = "none") +
  scale_x_date(breaks = seq(as.Date("1970-01-01"), as.Date("2023-04-01"), by
= "4 year"), date_labels = "%Y") +
  labs(x = "Дата", y = paste(input,"до USD" ), title = paste("Історичні дані
курсу валюти", input)) +
  theme(
  plot.background = element_rect(fill = "#202124"),
  text = element_text(family = "Arial", color = "#91969D", size = 14),
  plot.title = element_text(size = 18),
  panel.grid = element_line(color = "#393C3F"),
  panel.background = element_rect(fill = "#202124"))
```