

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра інженерії програмного забезпечення

КУРСОВА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

з дисципліни: «Моделювання та аналіз інформаційних процесів та систем»

на тему:

**«Розробка моделі інформаційних процесів банківської системи кредитування
фізичних та юридичних осіб»**

Виконав магістр 1-го курсу, групи ІПЗм-22-2
спеціальності 121 «Інженерія програмного
забезпечення»

Мацапура Владислав Олександрович

(прізвище, ім'я та по-батькові)

Керівник: к.т.н., доцент кафедри КН Сугоняк І.І.

Дата захисту: " ____ " _____ 2023 р.

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Оцінка: ECTS _____

Члени комісії

(підпис)

(підпис)

Інна СУГОНЯК

(прізвище та ініціали)

Марина ГРАФ

(прізвище та ініціали)

Житомир – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ З КРЕДИТУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ТА ЮРИДИЧНИХ ОСІБ	4
1.1 Постановка задачі	4
1.2 Види діаграм бізнес-процесів	4
1.3 Побудова структурних моделей бізнес-процесів та потоків даних	7
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ СХОВИЩА ДАНИХ ДЛЯ АНАЛІТИКИ ТА ETL ПРОЦЕСУ	12
2.1 Визначення даних для аналізу та розробка сховища даних	12
2.2 Схематичне зображення ETL процесу	13
2.3 Використання Azure Data Factory для копіювання та трансформації даних	14
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ	17
3.1 Побудова звітів за допомогою Power BI	17
3.2 Публікація звіту на прикладній дошці Power BI.....	23
ВИСНОВКИ	25
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	26

					ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Шевченко Л.Р.			Пояснювальна записка до курсової роботи		Літ.	Арк.
Керівник		Сугоняк І.І.						Аркушів
Реценз.								
Затверд.		Граф М.С.			ФІКТ, гр. ПЗМ-22-2			

ВСТУП

Метою курсової роботи є побудова моделі системи оформлення кредиту із використанням програми Ramus, а також розробка бази даних для цієї системи та подальший аналіз даних в системі Power BI. Необхідно описати функціонування системи, яке було б зрозуміле її користувачу, не вдаючись до подробиць, пов'язаних з реалізацією.

Встановлена мета обумовлює наступні завдання:

- побудова діаграми моделей бізнес-процесів;
- визначення даних для аналізу та розробка сховища даних;
- схематичне зображення ETL процесу;
- використання Azure Data Factory для створення сховища даних, копіювання та трансформації даних
- побудова звітів за допомогою Power BI
- публікація звітів в прикладній дошці Power BI

Об'єктом дослідження є банківська система з кредитування фізичних та юридичних осіб.

Предметом дослідження є побудування бізнес-процесів.

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ СИСТЕМИ СТВОРЕННЯ ТЕСТІВ ТА ОПИТУВАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ОБРОБКИ ПРИРОДНОЇ МОВИ

1.1 Постановка задачі

При проектуванні складної програмної системи необхідно розділяти її на всі менші і менші підсистеми, кожен з яких можна вдосконалювати незалежно. У цьому випадку ми не перевищимо пропускну здатність людського мозку: для розуміння будь-якого рівня системи нам необхідно одночасно тримати в умі інформацію лише про небагато її частин (аж ніяк не про всіх). Декомпозиція викликана складністю програмування системи, оскільки ця складність змушує ділити простір станів системи.

Головною метою розробки системи є опис процесу пошуку клієнтом необхідного банку та виду кредитування та в результаті отримання кредиту. Основною функцією системи є оформлення кредиту. Таким чином, робота контекстної діаграми – обслуговування клієнта системи. Для того щоб клієнт зміг отримати кредит йому потрібно мати при собі різноманітні документи, починаючи з документів, що засвідчують особу і т.д., але спочатку клієнт повинен вибрати банк який підходить його вимогам, після чого з консультантом від банку він повинен вибрати відповідний вид кредитування, після чого відправивши свою заявку до банку з належними документами, він зможе отримати або не отримати кредит. Як вхідні дані будуть використовуватися "клієнт" та "документи". Виконання запиту веде або до отримання кредиту або його не отримання, тому вихідними даними будуть "отримання кредиту" і "відмова у видачі кредиту" [8].

1.2 Види діаграм бізнес-процесів

IDEF0 - це метод опису системи в цілому як множини взаємозалежних функцій (дій).

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Функції системи досліджуються незалежно від об'єктів, які забезпечують їхнє виконання. Така суто «функціональна» думка дозволяє чітко відокремити аспекти призначення системи від питань її реалізації.

IDEF0 часто використовується як спосіб дослідження та проектування систем на логічному рівні. Результати аналізу за допомогою IDEF0 можуть застосовуватись при проектуванні з використанням IDEF3 та DFD.

Методологія IDEF0 описує побудову ієрархічної системи діаграм - одиничних описів фрагментів системи. Спочатку проводиться опис системи в цілому та її взаємодії з навколишнім світом (контекстна діаграма), після чого проводиться функціональна декомпозиція – система розбивається на підсистеми та кожна підсистема описується окремо (діаграми декомпозиції). Потім кожна підсистема розбивається більш дрібні тощо до досягнення потрібного ступеня деталізації. Крім контекстної діаграми та діаграм декомпозиції, при поданні моделей IDEF0 можуть використовуватися презентаційні діаграми та діаграми дерева моделі.

Презентаційна діаграма (For Exposition Only, FEO) припускає будь-які порушення синтаксису IDEF0. Фактично це будь-яка ілюстрація. Зазвичай такі діаграми використовуються для повнішого опису функціональних блоків та їх сукупностей. Аналогічно IDEF0, діаграми потоків даних (Data Flow Diagrams – DFD) дозволяють моделювати систему як набір функцій (дій, операцій тощо), з'єднаних стрілками.

Для методу DFD модель системи - це ієрархія діаграм потоків даних, що описують асинхронний процес перетворення інформації від її введення в систему до видачі користувачу[9]. Діаграми верхніх рівнів ієрархії – контекстні діаграми (КД) – визначають основні функції, або підсистеми ІС із зовнішніми входами та виходами. КД деталізуються з допомогою діаграм нижніх рівнів. Є два основні варіанти DFD: метод Гейна-Сарсона (Gane-Sarson) та метод Йордана-Де Марко (Yourdon-DeMarco). Нотації цих способів різняться.

Діаграми потоку даних використовуються для представлення потоку даних, а також процесів і функцій, залучених для зберігання, обробки та розподілу даних

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

між різними компонентами системи та між системою та середовищем системи за допомогою певного набору графічних зображень. . Він також відображає логічний потік інформації в системі та відповідним чином визначає та визначає фізичні вимоги до побудови системи. Ключові особливості діаграми потоку даних включають простоту нотації, а також створення чіткого огляду ручних і автоматизованих вимог системи.

У DFD є два типи елементів, які не мають аналогів IDEF0. Це накопичувачі даних — об'єкти, в які збирається та в яких зберігається інформація, — і зовнішні сутності — об'єкти, за допомогою яких моделюється взаємодія з частинами системи, що виходять за межі моделювання, або з іншими системами.

Основними елементами DFD є:

- зовнішні сутності;
- системи та підсистеми;
- процеси;
- накопичувачі (сховища) даних (data store);
- потоки даних.

Зовнішня сутність - матеріальний предмет або фізична особа, що є джерелом або приймачем інформації. Зовнішня сутність перебуває поза аналізованої частини системи (чи системи цілком).

У процесі аналізу деякі зовнішні сутності можуть переноситися внутрішньо діаграми аналізованої системи. Або, навпаки, частина процесів ІС може переноситися за межі моделювання та представлятися як зовнішні сутності.

Система та підсистема. При побудові моделі складної ІВ вона може бути представлена у загальному вигляді на так званій контекстній діаграмі у вигляді одного блоку (тобто системи), або декомпозована на ряд підсистем. Система та підсистема – це окремий випадок процесу.

Найменування системи та підсистеми є іменником або деякою пропозицією з підлягає.

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процес. Під процесом розуміється перетворення вхідних потоків даних у вихідні відповідно до певного алгоритму. Фізично процес може реалізовуватись за допомогою персоналу організації, апаратури, програми тощо.

Найменування процесу: активне дієслово в невизначеній формі, за яким слідує доповнення у вигляді іменника у знахідному відмінку («обчислити квадратний корінь» і т.п.).

Накопичувач даних – абстрактний пристрій для зберігання інформації. Накопичувач даних часто є прообразом майбутньої БД.

Найменування накопичувача даних є іменником.

Потік даних - інформація, що передається від джерела до приймача деяким каналом (з'єднання).

Залежно від нотації, елементи DFD можуть бути по-різному.

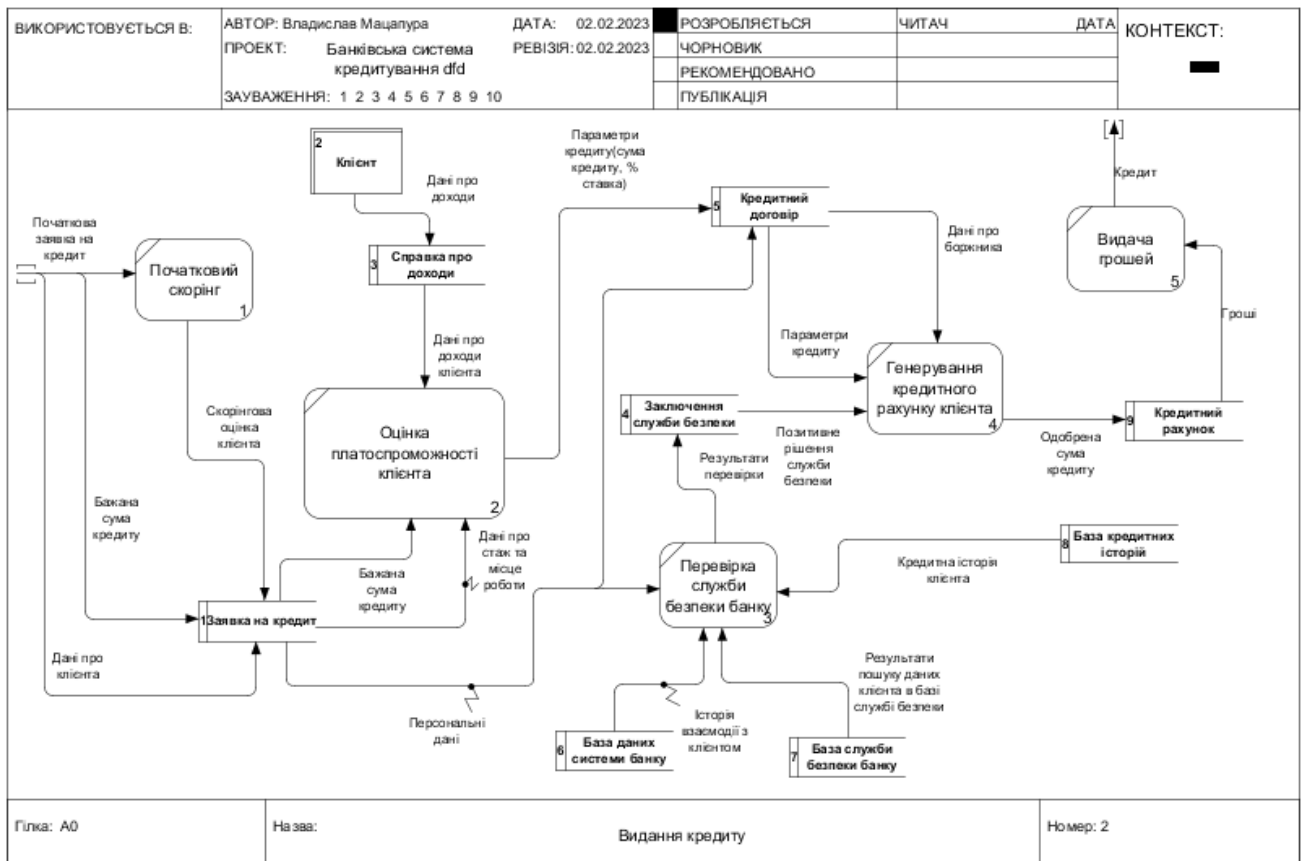
1.3 Побудова структурних моделей бізнес-процесів та потоків даних

ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ В:	АВТОР: Владислав Мацапура	ДАТА: 02.02.2023	РОЗРОБЛЯЄТЬСЯ	ЧИТАЧ	ДАТА	КОНТЕКСТ: ВЕРХ
	ПРОЕКТ: Банківська система кредитування dfd	РЕВІЗІЯ: 02.02.2023	ЧОРНОВИК			
	ЗАУВАЖЕННЯ: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		РЕКОМЕНДОВАНО			
			ПУБЛІКАЦІЯ			

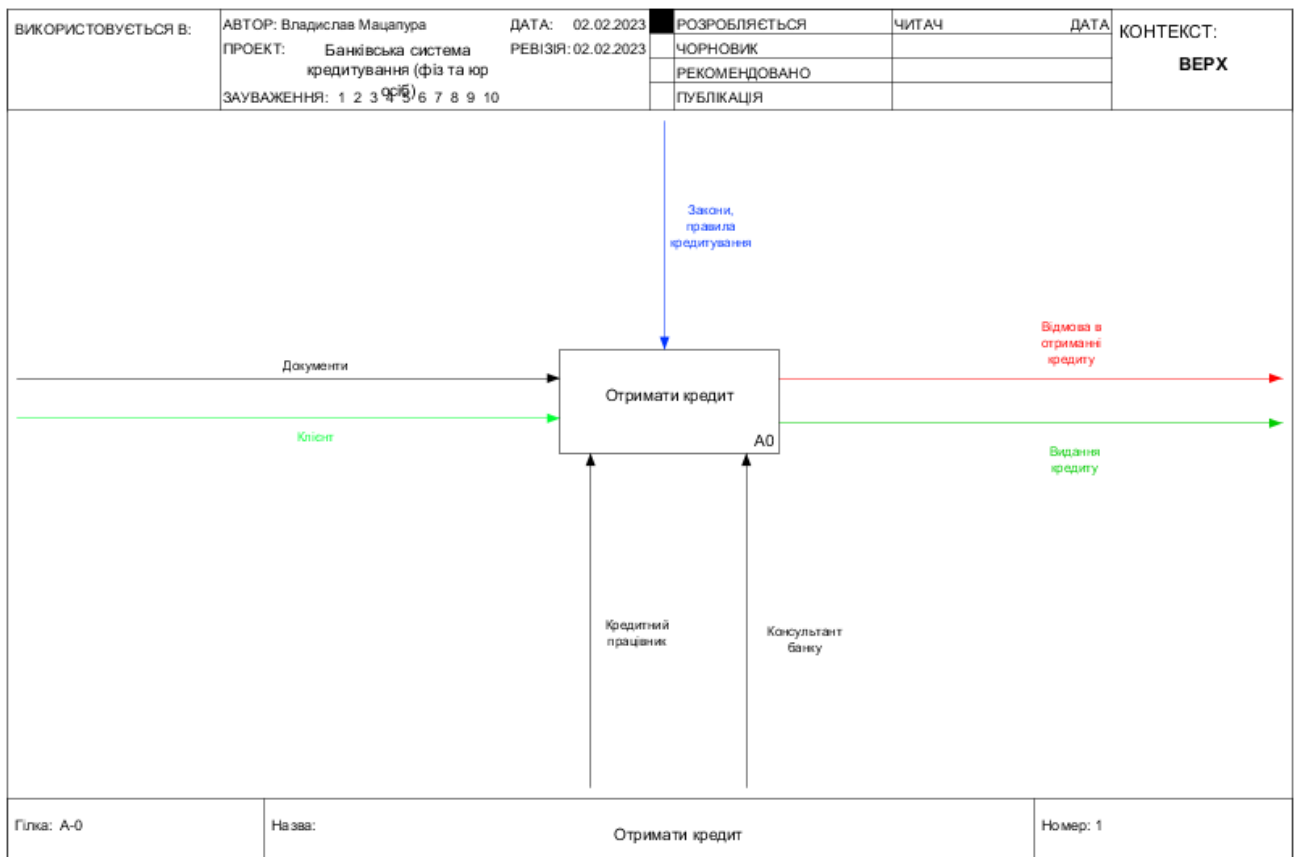
Видання кредиту
1

Гілка: А-0	Назва: Видання кредиту	Номер: 1
------------	------------------------	----------

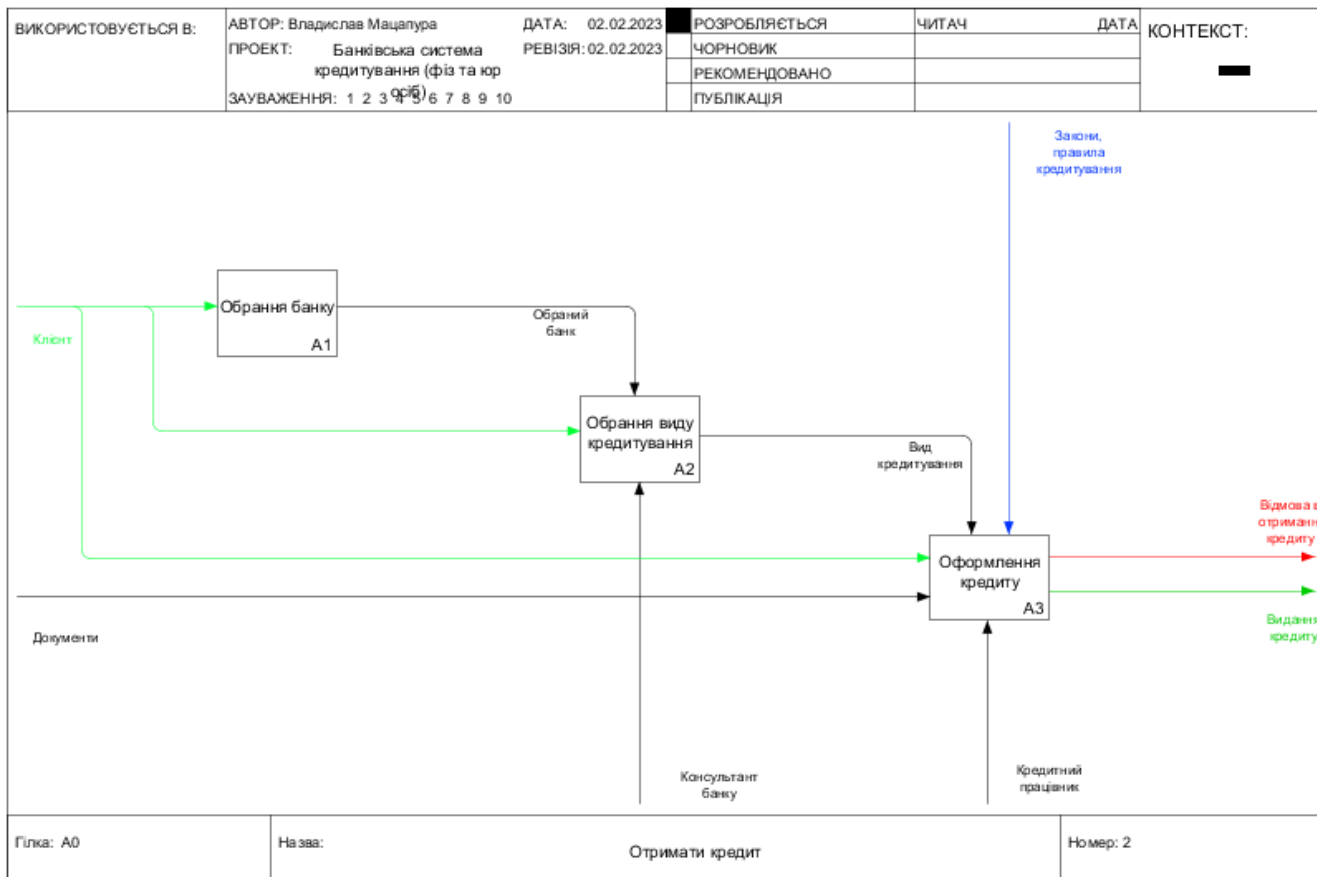
(Рисунок 1 діаграма видання кредиту в DFD)



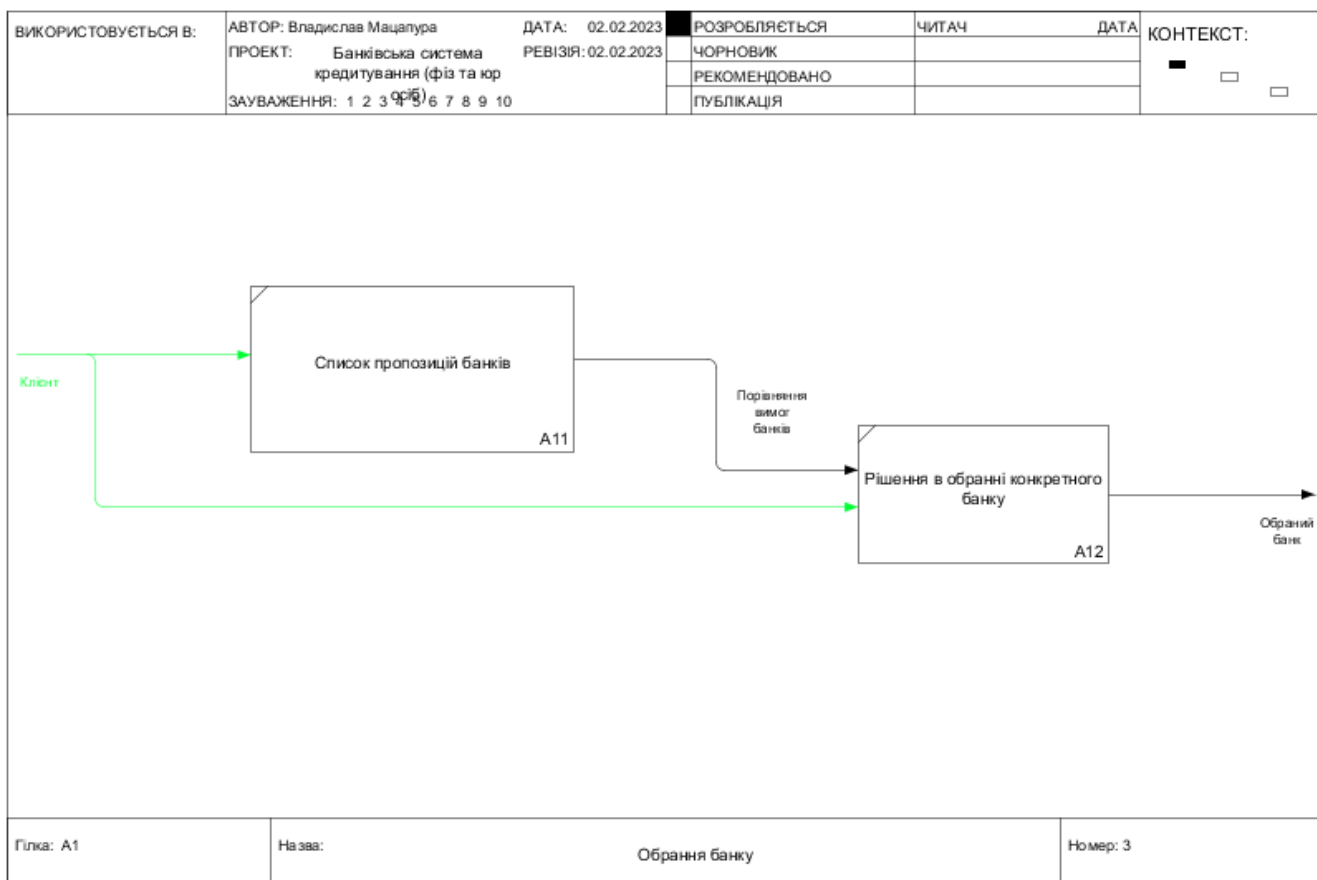
(Рисунок 2 декомпозиція блоку видання кредиту в DFD)



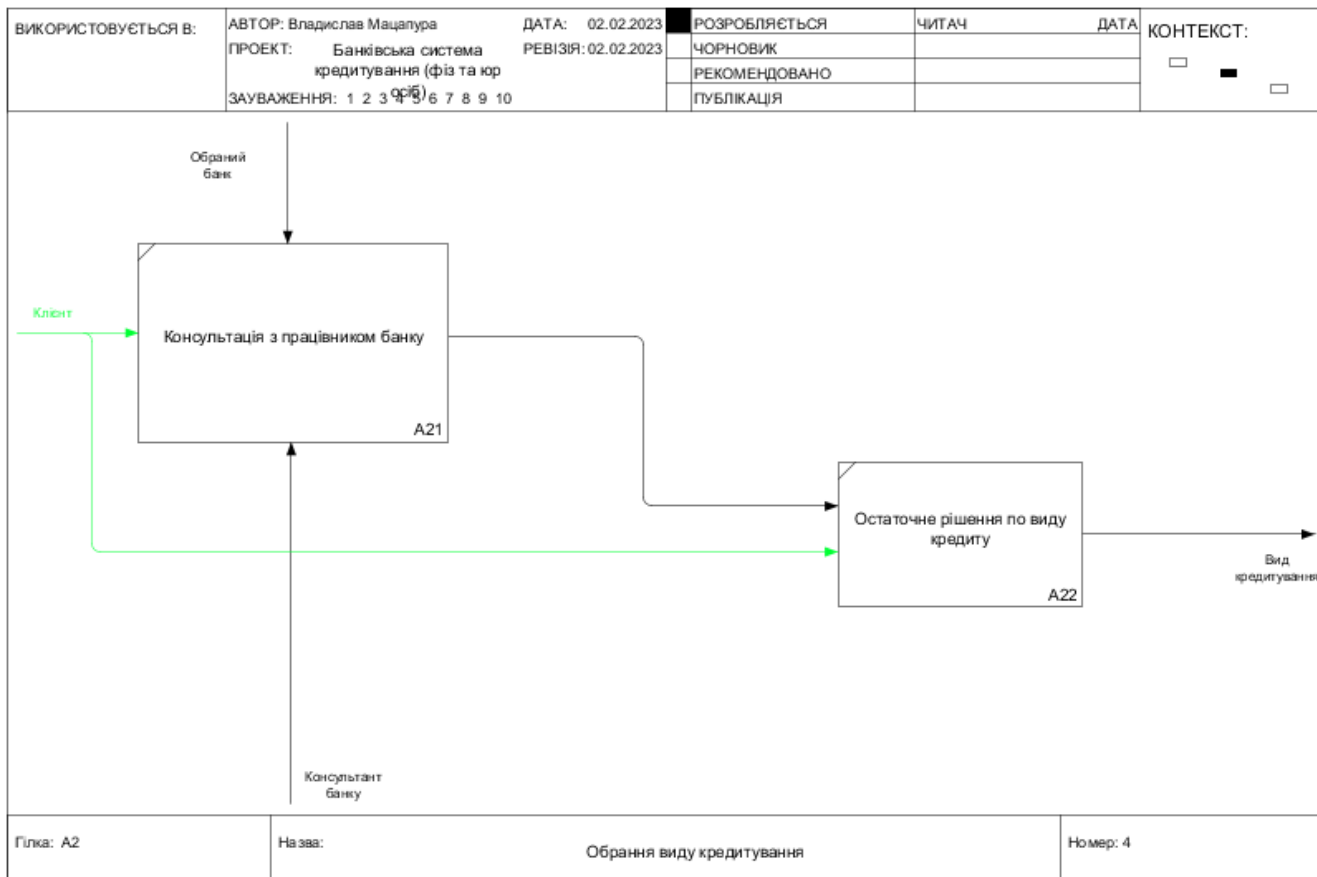
(Рисунок 4 контекстна діаграма видання кредиту в IDEF0)



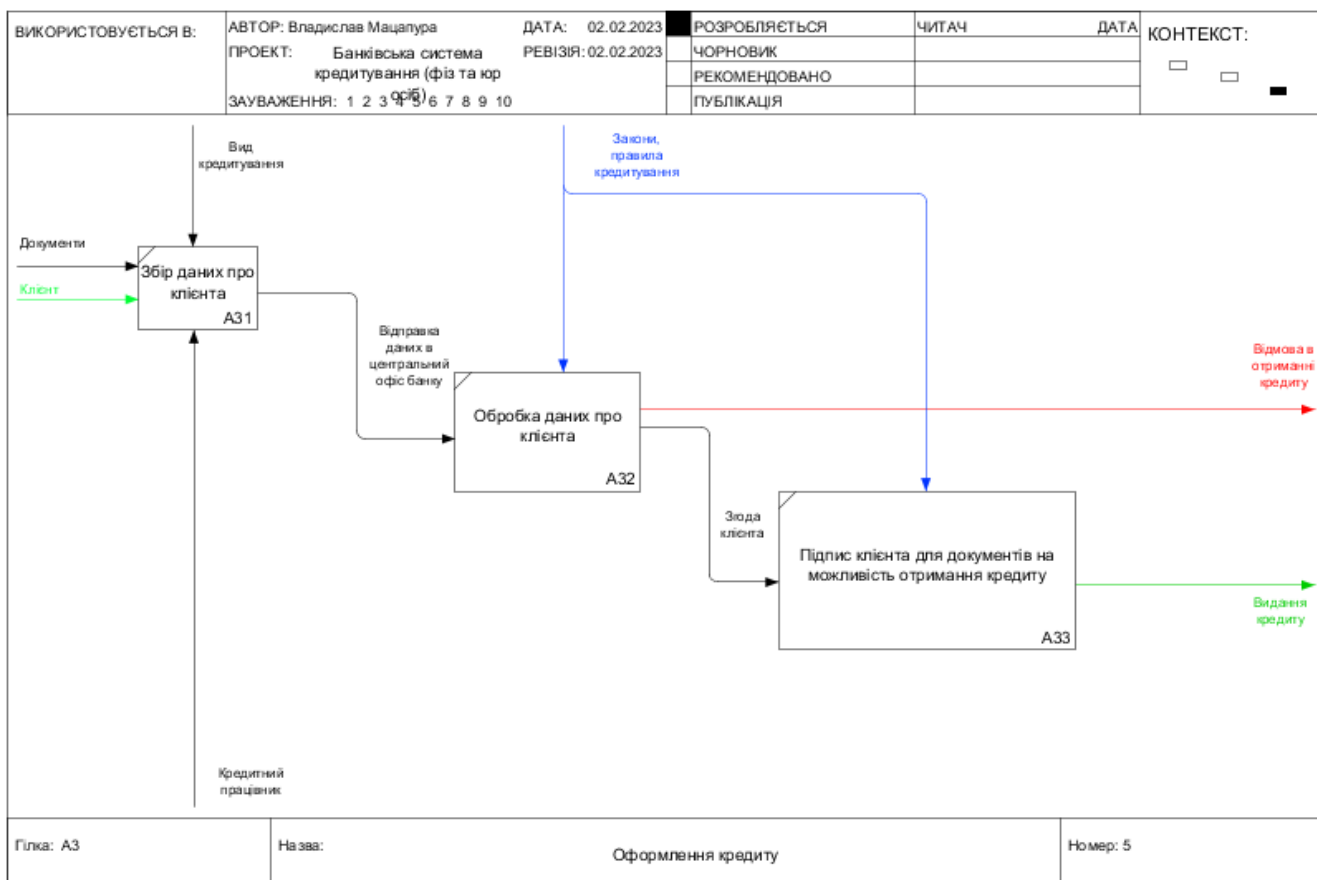
(Рисунок 5 діаграма декомпозиції A0)



(Рисунок 6 декомпозиція блоку обрання банку A1)



(Рисунок 7 декомпозиція блоку обрання виду кредитування A2)



(Рисунок 8 декомпозиція блоку оформлення кредиту A3)

Висновки до розділу 1

Отже, було побудовано діаграми DFD та IDEF0 для бізнес-процесів банківської системи з надання кредитування. В IDEF0 діаграмі було зроблено декомпозицію блоків обрання банку, обрання виду кредитування, а також оформлення кредиту. Як результат, тепер в системі чітко видно існуючі процеси з якими в майбутньому буде легше працювати працівникам банку, та налагоджувати свої внутрішні процеси. Висновок з цього можна зробити наступний: зовсім не обов'язково щоразу вигадувати рішення для стандартних завдань. Завжди, коли стикаєшся з необхідністю аналізу тієї чи іншої функціональної системи – потрібно використовувати перевірені методи. Одними з таких методів є IDEF0 та DFD, які дозволяють за допомогою свого простого і зрозумілого інструментарію вирішувати складні завдання.

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

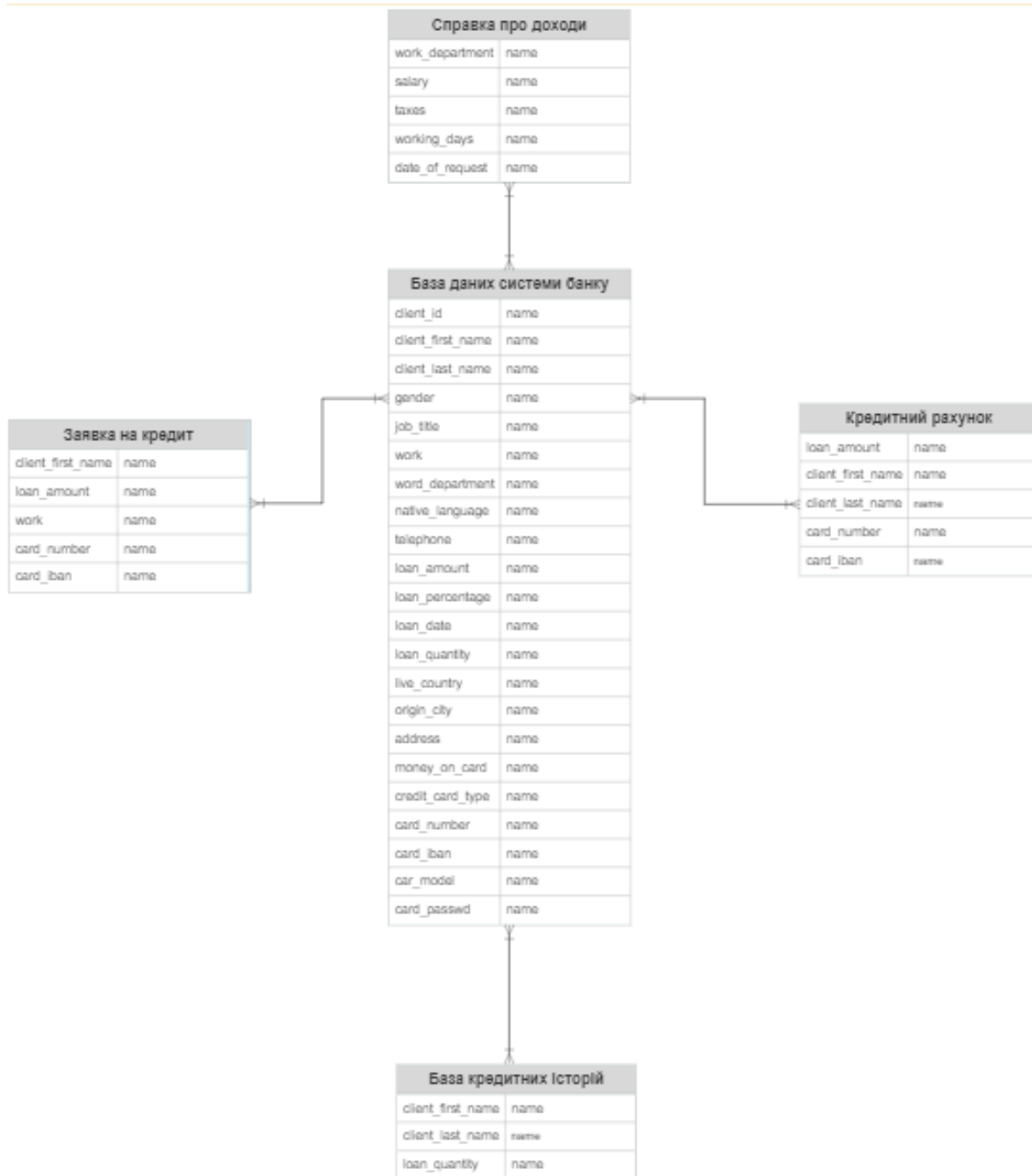
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ СХОВИЩА ДАНИХ ДЛЯ АНАЛІТИКИ ТА ETL ПРОЦЕСУ

2.1 Визначення даних для аналізу та розробка сховища даних

В ERwin для побудови діаграм потоків даних використовується нотація Гейна-Сарсона. На відміну від стрілок IDEF0, які є жорсткими для взаємозв'язку, стрілки DFD показують, як об'єкти рухаються від однієї роботи до іншої. Це представлення потоків разом із сховищами даних та зовнішніми сутностями робить моделі DFD більш схожими на фізичні характеристики системи – рух об'єктів, зберігання об'єктів, постачання та розповсюдження об'єктів. На відміну від IDEF0, де система сприймається як взаємозалежні роботи, DFD розглядає систему як сукупність предметів.

У діаграмі потоків даних під назвою «Видання кредиту » показано сховища даних під назвами «Заявка на кредит», «Довідка про доходи», «База даних систему банку», «База служби безпеки банку», «Кредитний договір», «Кредитний рахунок», «База кредитних історій», «Заклучення служби безпеки банку», показано зовнішнє посилання «Клієнт».

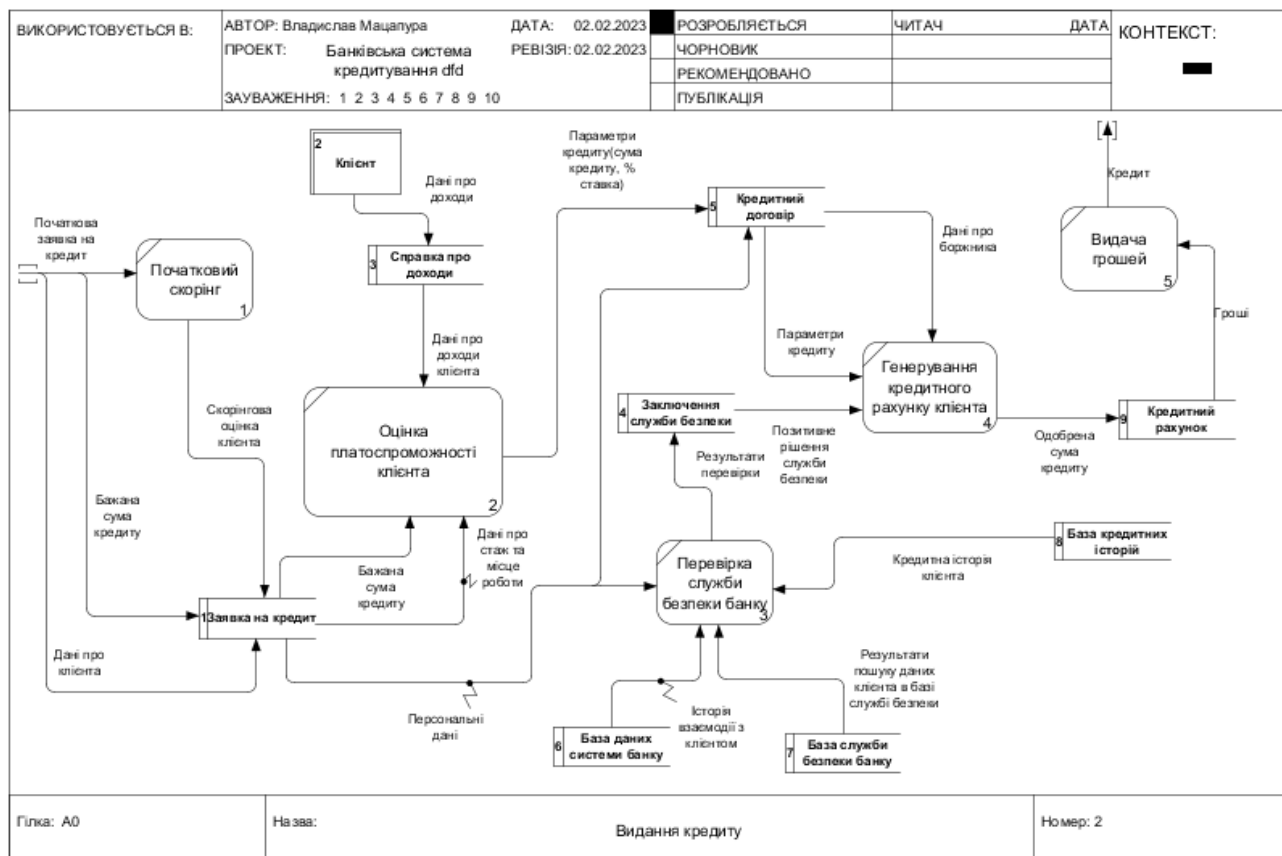
		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



(Рисунок 9 схема “зірка”)

Була побудована схема “зірка”, яка має одну таблицю фактів та кілька нормалізованих таблиць вимірів[4].

2.2 Схематичне зображення ETL процесу



(Рисунок 10 потоки даних DFD)

2.3 Використання Azure Data Factory для копіювання та трансформації даних

Copy Data tool

- 1 Properties
- 2 Source
- 3 Dataset
- 4 Configuration
- 5 Destination
- 6 Settings
- 7 Review and finish

Source data store

Specify the source data store for the copy task. You can use an existing data store connection or specify a new data store.

Source type Azure Blob Storage

Connection * AzureBlobStorage1 [Edit](#) [+ New connection](#)

File or folder *

If the identity you use to access the data store only has permission to subdirectory instead of the entire account, specify the path to browse.

datafactory/input/moviesDB2.csv [Browse](#)

Options

☒ Binary copy [ⓘ]

Compression type None

Recursively [ⓘ] ☒

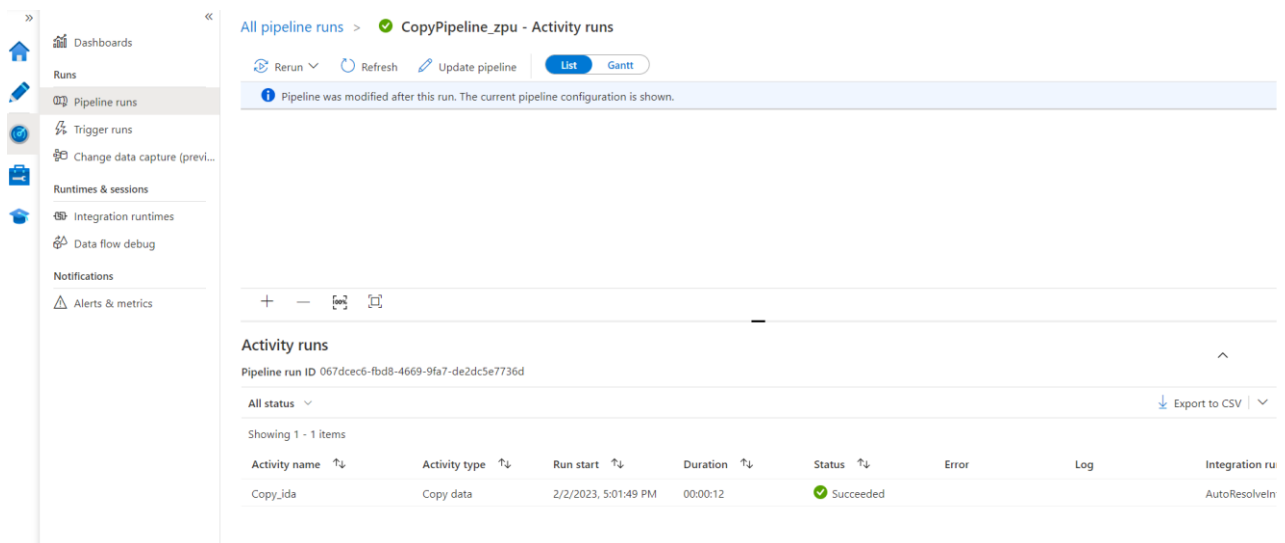
Delete files after completion [ⓘ] ☐

Max concurrent connections [ⓘ]

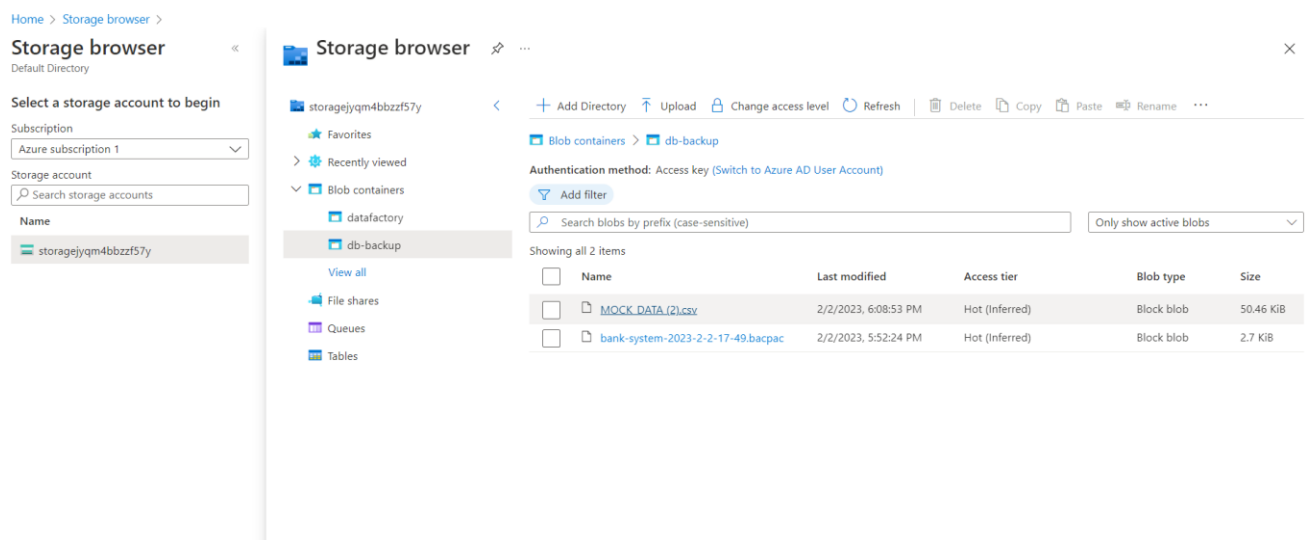
< Previous
Next >

(Рисунок 11 завантаження даних в Azure Blob Storage)

Створення data factory з використанням інтерфейсу Azure Data Factory.
Завантаження з Azure Blob Storage в новий контейнер.

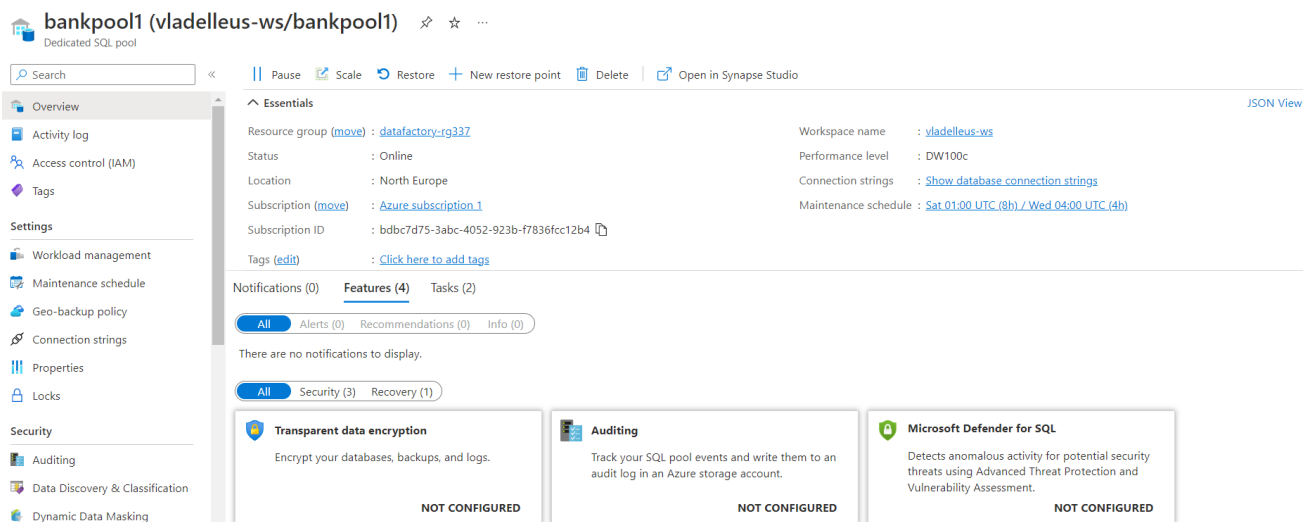


(Рисунок 12 успішно завершений pipeline з копіювання даних)

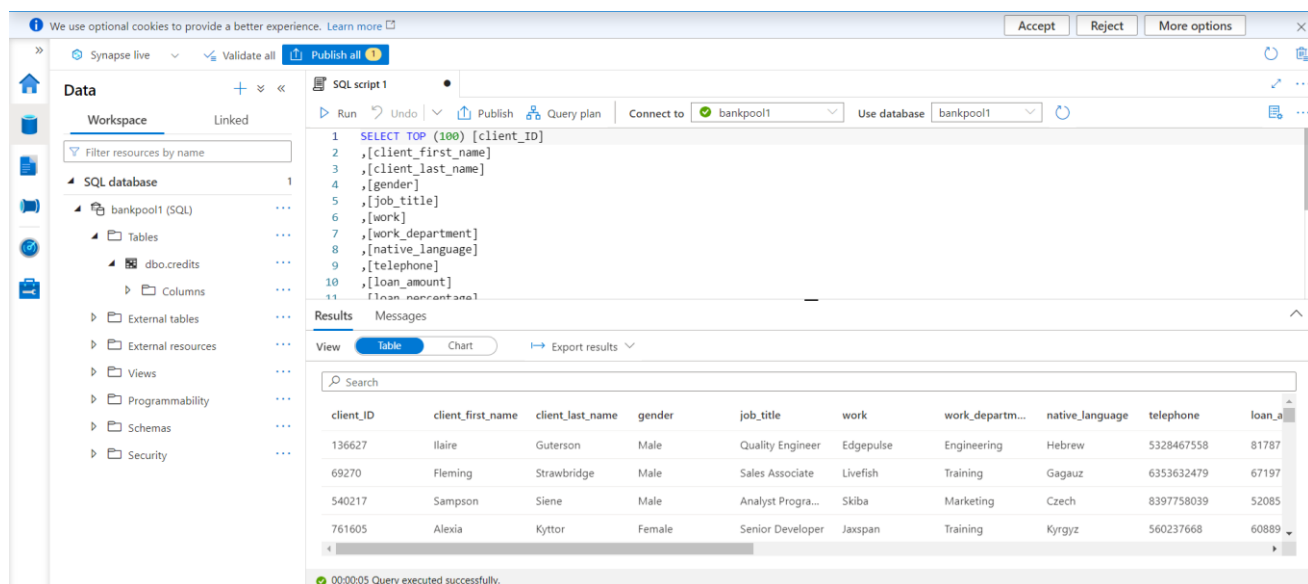


(Рисунок 13 результати pipeline)

Було створено інший контейнер для копіювання даних з папки в сховищі BLOB-об'єктів Azure в іншу папку, використовуючи інструмент Data Copy в Data Factory від Azure Microsoft[1].



(Рисунок 14 створення Dedicated SQL pool у workspace Azure Synapse)



(Рисунок 15 результат копіювання даних в таблицю Dedicated SQL pool)

Було створено Dedicated SQL pool в Azure Synapse Analytics, щоб провести туди копіювання даних з Blob Storage, а саме з папки db-backup, та подальшої вставки цих даних в таблицю SQL. Аналізуючи рисунок 14, було виконано Query з командою SELECT для обрання певних даних для показу результатів pipeline, що дані було успішно копіювано та вставлені в таблицю бази даних Dedicated SQL pool.

Висновки до розділу 2

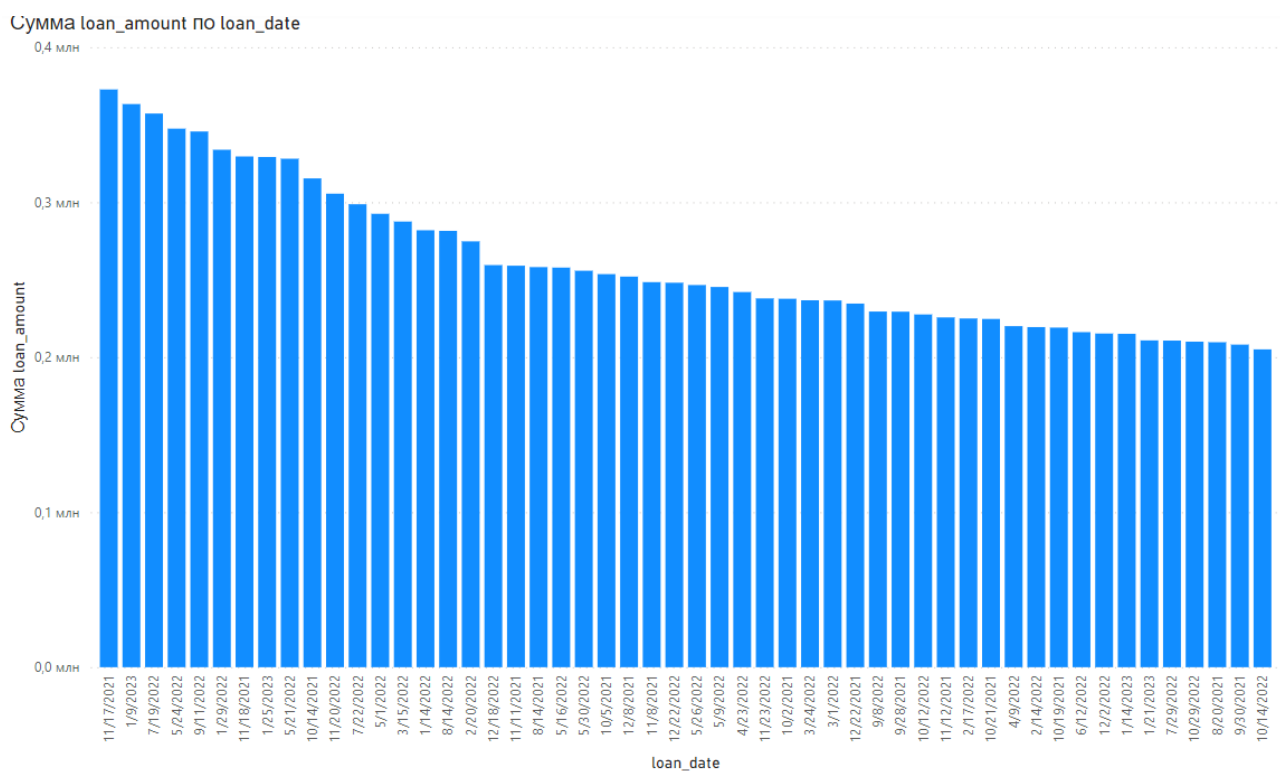
В цьому розділі було зроблено визначення даних для аналізу та розроблено сховище даних Dedicated SQL pool в workspace, щоб був створений в Azure

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Synapse Analytics. Також в DFD діаграмі, яка була розроблена в розділі 1, зазначені які бази даних будуть використовуватись в банківській системі кредитування. Як результат було створено pipeline в Data Factory в Azure[2] за допомогою інтерфейсу Azure Data Factory, був створений контейнер в Azure Storage Browser для копіювання даних з папки в сховищі BLOB-об’єктів Azure в іншу папку, використовуючи інструмент Data Copy в Data Factory від Azure Microsoft. Наступним кроком було завантаження даних в Azure Synapse Analytics за допомогою Azure Synapse Studio, було зроблено копіювання даних в таблицю бази даних SQL, яка була запущена на Dedicated SQL pool у workspace Azure Synapse.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАСОБІВ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ

3.1 Побудова звітів за допомогою Power BI

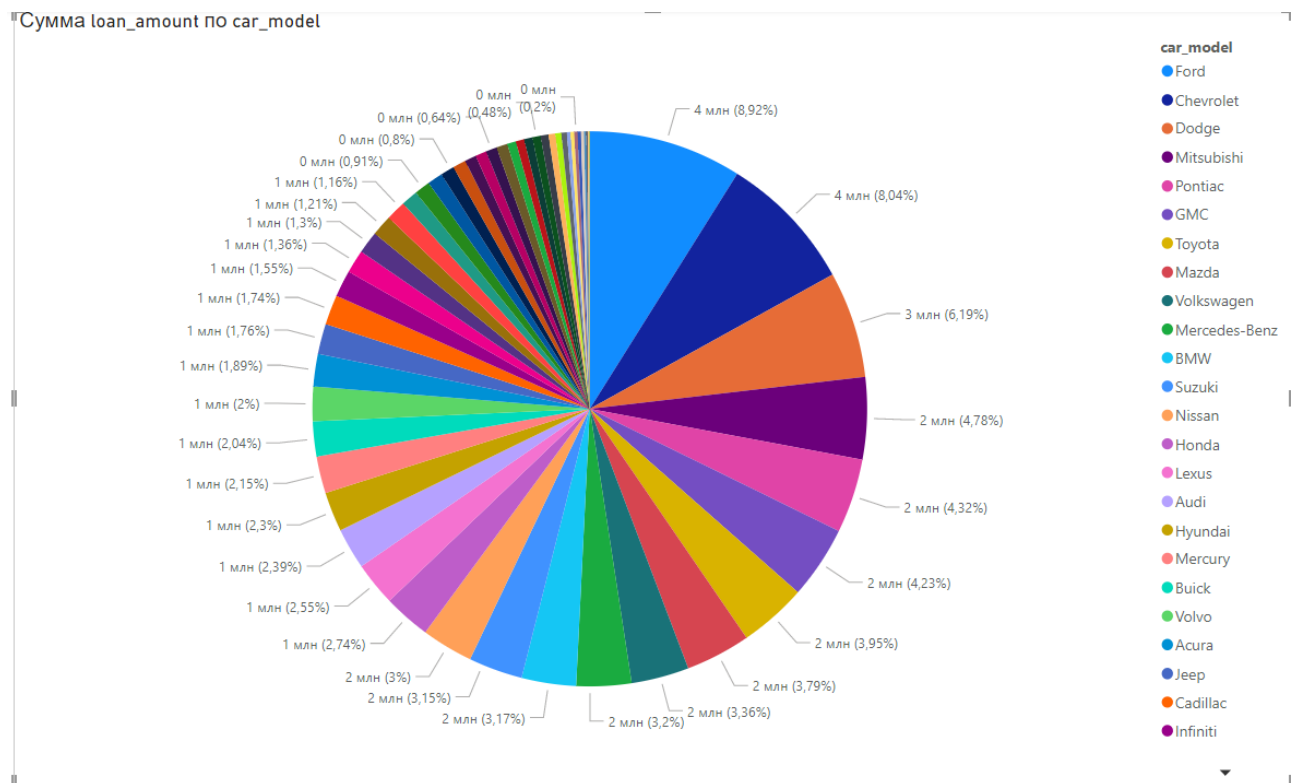


(Рисунок 16 інструмент візуалізації “Гістограма з групуванням”)

Використовуючи інструмент візуалізації “Гістограма з групуванням” побудовано графік результатів діяльності банківської системи, було

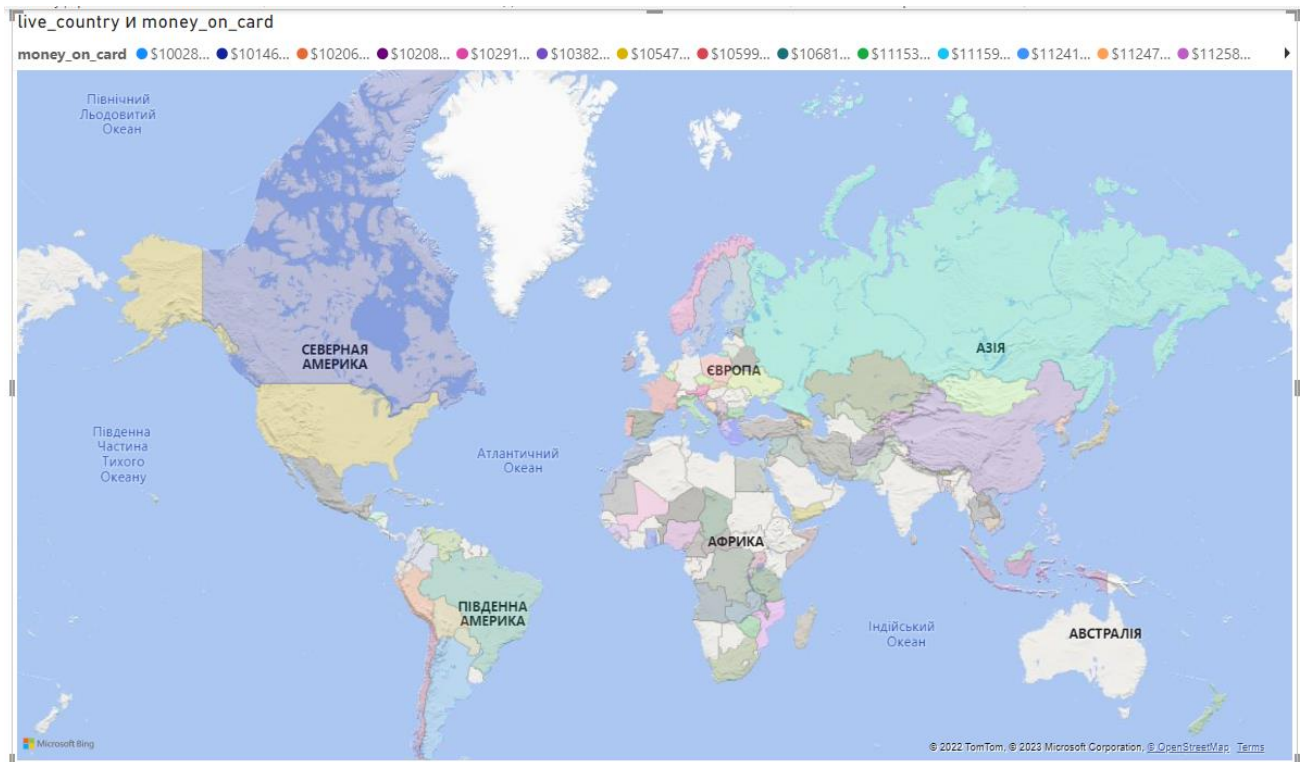
		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

проаналізовано кількості виданих клієнту кредитів (Loan Amount), а також по даті виданих кредитів (Loan Date).



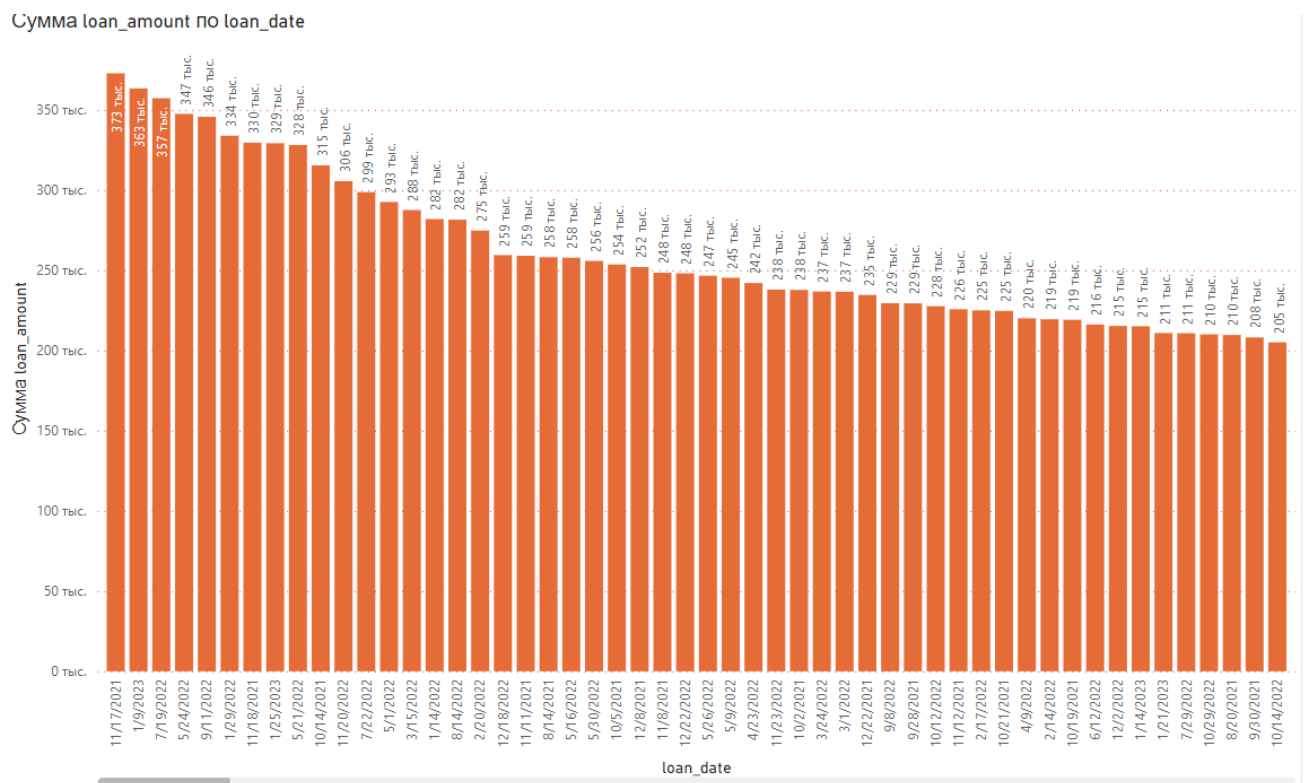
(Рисунок 17 інструмент візуалізації “Кругова діаграма”)

Використовуючи інструмент візуалізації “Кругова діаграма”, було проаналізовано яку кількість кредитів беруть клієнти та якого виробника автомобіля вони мають.



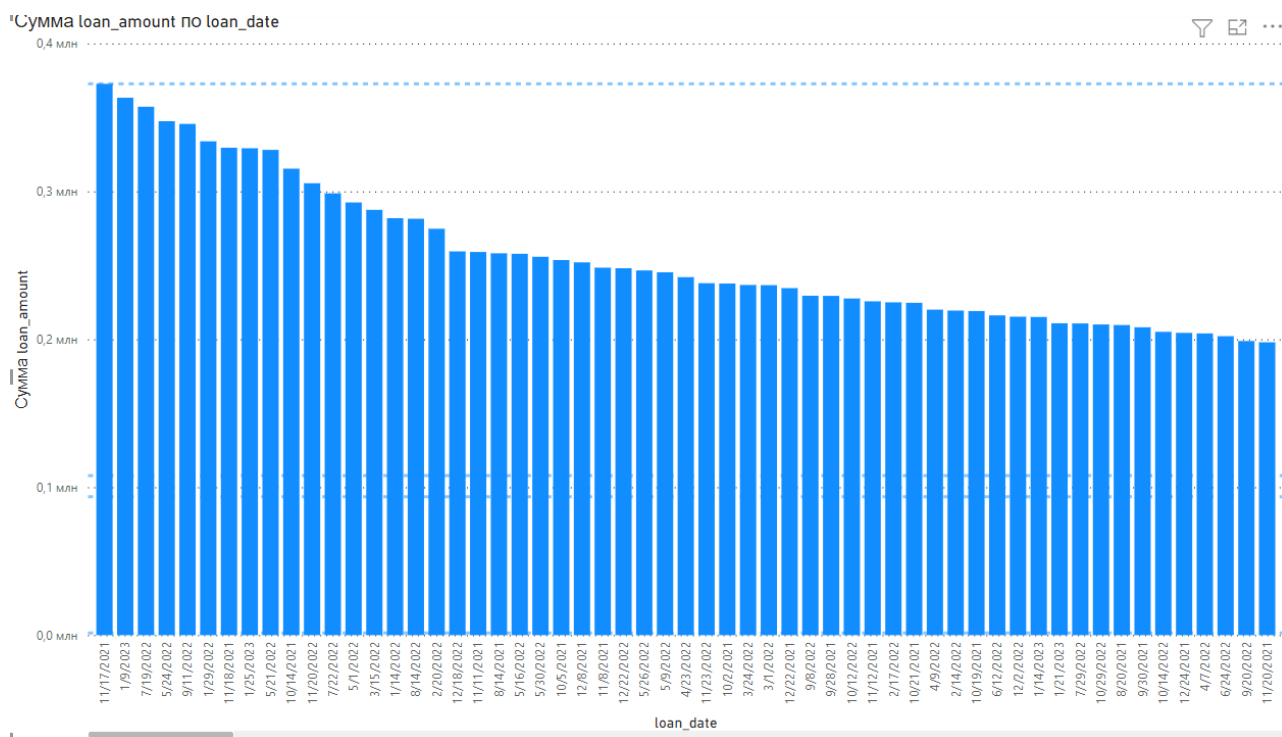
(Рисунок 18 інструмент візуалізації “Мапа”)

Використовуючи інструмент візуалізації “Мапа”, було проаналізовано, які клієнти мають на картках(Money on card) достатньо грошей для оплати кредиту, та в яких країнах(Live Country) вони знаходяться.



(Рисунок 19 відформатований звіт інструменту візуалізації “Гістограма з групуванням”)

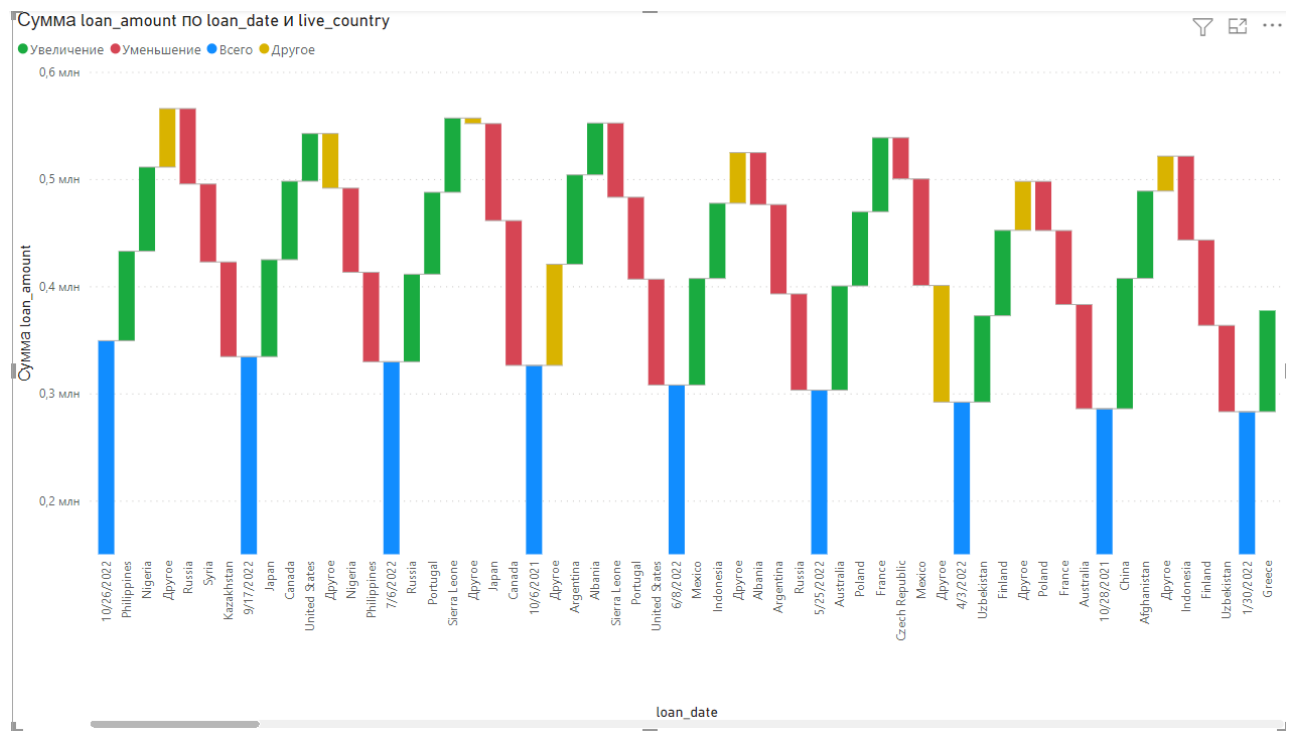
Зроблено дублювання аркушу звіту № 1 (гістограма з групуванням). За допомогою інструменту візуалізації “Формат” змінено фон аркуша та кольори даних. Також для зручності було додано мітки даних, зорієнтувавши їх вертикально.



(Рисунок 20 використання інструменту візуалізації “Гістограма з групуванням” з лініями максимуму, мінімуму, медіани)

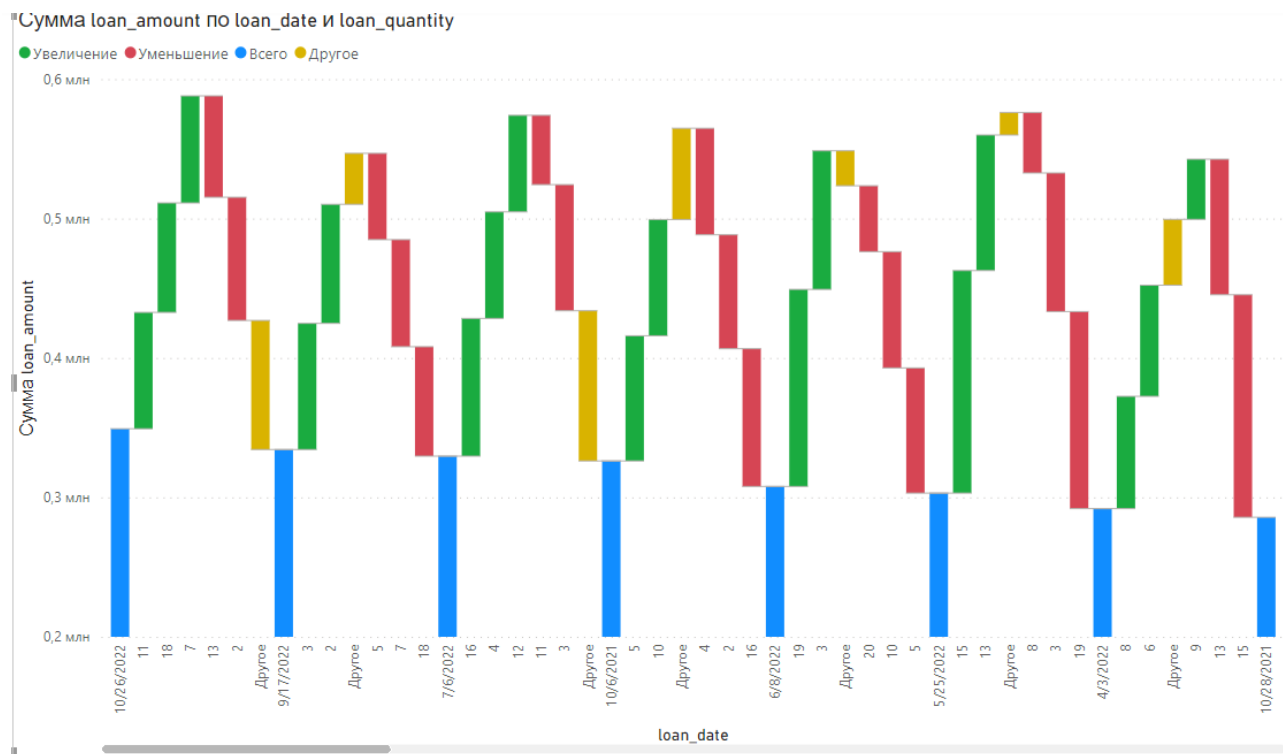
Використовуючи інструмент візуалізації “Гістограма з групуванням” було побудовано графік прибутку. За допомогою інструменту “Аналітика” побудовано лінію тренду (тип лінії –пунктирний, колір чорний), лінії максимуму, мінімуму та середнього значення прибутку (тип ліній – суцільний, колір ліній різний).

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20



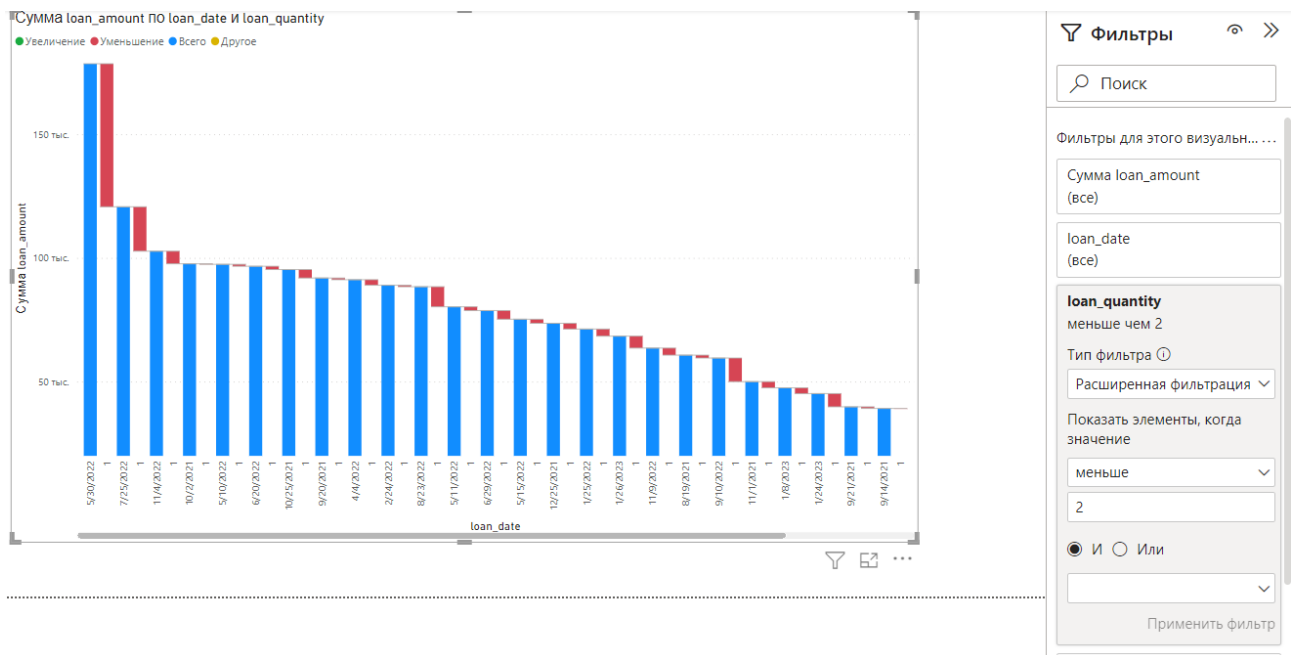
(Рисунок 21 використання інструменту «Каскадна діаграма»)

На новому аркуші використовуючи інструмент «Каскадна діаграма» (Waterfall chart) зроблено факторний аналіз поквартального прибутку компанії в залежності від кількості отриманих кредитів в певних країнах, де надавались кредити. Для цього у поле каскадної діаграми розділ «Категорія» (Category) містилось поле (Loan Date) та інформація по кварталах, у поле «Вісь Y» (Values) містилось поле даних про суму кредитів (Loan Amount). У розділ «Розподіл» (Breakdown) містилось поле даних по країнам (Live Country).



(Рисунок 22 використання інструменту «Каскадна діаграма»)

На новому аркуші використовуючи інструмент «Каскадна діаграма» (Waterfall chart) зроблено факторний аналіз поквартального прибутку компанії в залежності від суми кредитів та яка кількість була надана клієнту за весь час співпраці з банком. Для цього у поле каскадної діаграми розділ «Категорія» (Category) містилось поле Loan Data та у ньому була інформація по кварталах, у поле «Вісь Y» (Values) містилось поле даних про суму кредитів (Loan Amount). У розділ «Розподіл» (Breakdown) містилось поле даних кількості кредитів (Loan Quantity).



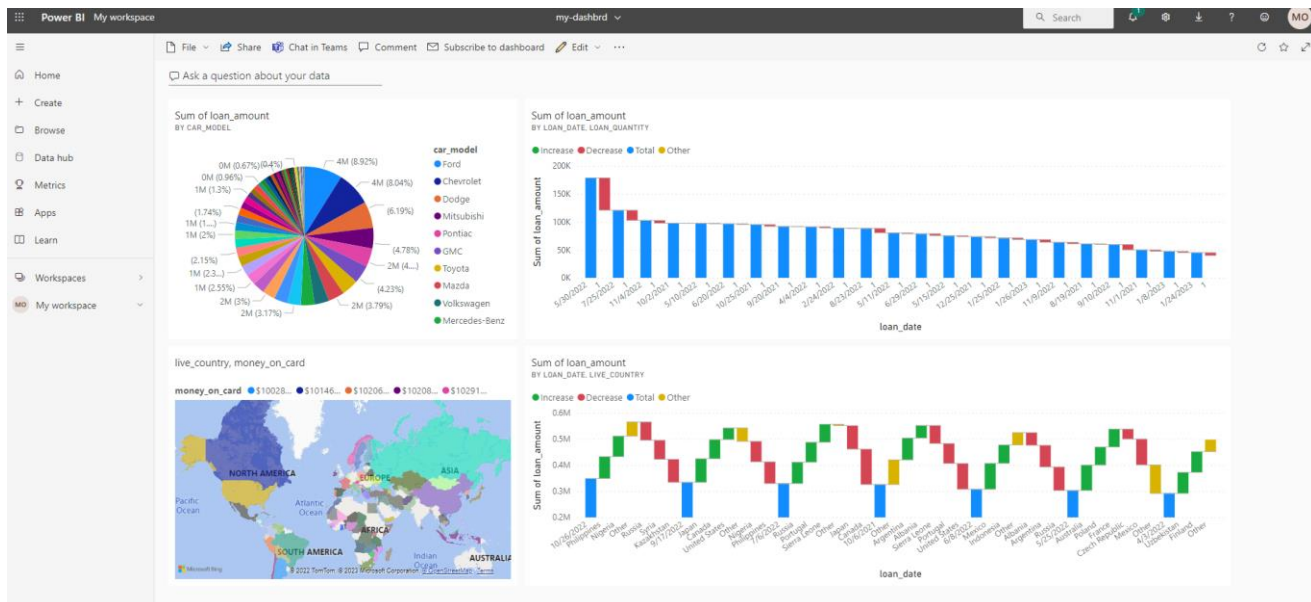
(Рисунок 23 використання інструменту «Каскадна діаграма»)

На новому аркуші була побудована каскадна діаграма. Для цього у поле каскадної діаграми розділ «Категорія» (Category) містилось поле Loan Data та у ньому була інформація по кварталах, у поле «Вісь Y» (Values) містилось поле даних про суму кредитів (Loan Amount). У розділ «Розподіл» (Breakdown) містилось поле даних кількості кредитів (Loan Quantity). Також, до діаграми було застосовано фільтрування по кількості кредитів (Loan Quantity) менше ніж 2, тобто на даному графіку відображені тільки ті клієнти, які брали кредит в банку менше 2 раз, та яку суму кредитів вони брали.

3.2 Публікація звіту на прикладній дошці Power BI

У цьому завданні ми опублікуємо набір даних і звіт до служби Power BI браузерна версія, а потім створимо прикладну дошку на основі звіту. Дуже часто звіти містять велику кількість візуалізацій, з яких лише частина використовується у прикладній дошці. У нашому випадку ми додамо всі чотири візуалізації до прикладної дошки.

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23



(Рисунок 24 звіт на прикладній дошці Power BI)

Публікація звіту з десктопної версії Power BI в Power BI браузерної версії для формування дошки зі звітами.

Висновки до розділу 3

Було завантажено базу даних з Azure Synapse Power BI workspace та розроблено графіки в десктопній версії Power BI, зроблено налаштування звітності за допомогою наданих фільтрів та існуючих даних банківської системи. Були побудовані гістограми, діаграми, каскадні діаграми та такий візуальний елемент, як мапа. Також, було проведена кастомізація звітів та застосовування фільтрів для отримання конкретних даних в графіках. Було проведено роботу з факторного аналізу поквартального надання кредитів компанії. Як результат, було опубліковано деякі графіки на дошці в браузерній версії Power BI.

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

ВИСНОВКИ

Під час виконання курсової роботи було розглянуто як відбувається весь процес з початку моделювання потоків даних, побудови сховища даних, роботи з інструментами для копіювання та трансформації даних, та як результат проведено робота з аналітичними та візуальними інструментами. В процесі було вирішено такі завдання:

- побудова діаграми моделей бізнес-процесів;
- визначення даних для аналізу та розробка сховища даних;
- схематичне зображення ETL процесу;
- використання Azure Data Factory для створення сховища даних, копіювання та трансформації даних
- побудова звітів за допомогою Power BI
- публікація звітів в прикладній дошці Power BI

В результаті було проведено побудову IDEF0 та DFD діаграм, визначено структуру БД за стандартом IDEF1X, спроектовано на основі топології “зірка” сховище даних(Data Warehouse). Було проаналізовано побудовану DFD діаграму для ETL процесу. Було набуто навичок роботи з Azure Data Factory, створення та як ефективно працювати з контейнерами в Azure Blob Storage, як правильно налагоджувати копіювання даних в Azure Data Factory, як роботи трансформацію даних з Blob Storage в Azure Synapse Analytics, а також було досліджено створення Dedicated SQL pool та створення таблиці SQL з даними клієнтів банківської системи кредитування. В результаті роботи з даними в Azure Synapse Analytics було прив’язано сервіс Power BI, та в подальшому візуалізовано графіки різних типів для зручного аналізу в Power BI Desktop, було досліджено як публікувати та працювати з прикладною дошкою в Power BI.

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Copy data by using the copy data tool - Azure Data Factory. Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/data-factory/quickstart-hello-world-copy-data-tool> (дата звернення: 03.02.2023).
- [2] Create an Azure Data Factory - Azure Data Factory. Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/data-factory/quickstart-create-data-factory> (дата звернення: 03.02.2023).
- [3] Data Visualisation - Microsoft Power BI. Microsoft Power BI. URL: <https://powerbi.microsoft.com/en-au/> (дата звернення: 03.02.2023).
- [4] ETL Process in Data Warehouse - GeeksforGeeks. GeeksforGeeks.org. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/etl-process-in-data-warehouse/> (дата звернення: 03.02.2023).
- [5] Introduction to Azure Data Factory - Azure Data Factory. Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/data-factory/introduction> (дата звернення: 03.02.2023).
- [6] Load data into Azure Synapse Analytics - Azure Data Factory & Azure Synapse. Microsoft Learn. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/data-factory/load-azure-sql-data-warehouse?tabs=data-factory> (дата звернення: 03.02.2023).
- [7] Mockaroo - Random Data Generator and API Mocking Tool | JSON / CSV / SQL / Excel. Mockaroo. URL: <https://www.mockaroo.com/> (дата звернення: 03.02.2023).
- [8] State Diagram for Online Banking System - GeeksforGeeks. GeeksforGeeks.org. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/state-diagram-for-online-banking-system/> (дата звернення: 03.02.2023).
- [9] Types and Components of Data Flow Diagram (DFD) - GeeksforGeeks. GeeksforGeeks.org. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/types-and-components-of-data-flow-diagram-dfd/> (дата звернення: 03.02.2023).

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		Шевчук М.С.			ДУ «Житомирська політехніка» 22.121.17.000	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		