

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАДИМА ГЕТЬМАНА
Навчально-науковий інститут
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
Кафедра інформаційних систем в економіці**

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»
галузь знань 12 «Інформаційні технології»
спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

Форма навчання: денна

ВИПУСКНА БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

на тему: **«Розроблення інформаційної системи для пунктів
обміну валют банку»**

здобувачка Мохналь А.В.

Науковий керівник:

к.е.н., доцент _____ Лозовик Ю.М.

**Робота допущена до захисту перед
екзаменаційною комісією з атестації здобувачів
вищої освіти**

завідувач кафедри:

к.е.н., доцент

_____ Тішков Б.О.

Київ 2025

Міністерство освіти і науки України
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Навчально-науковий інститут «Інститут інформаційних технологій в економіці»
Кафедра інформаційних систем в економіці

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ»

галузь знань 12 «Інформаційні технології»

спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»

ПОГОДЖЕНО:

Керівник проєктної групи(гарант)
освітньо-професійної програми

_____Помазун О.М.

“ _____ ” _____ 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

_____Тішков Б.О.

“ _____ ” _____ 2025 р.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

здобувачки вищої освіти Мохналь Аліни Василівни

очної (денної) форми навчання

на підготовку кваліфікаційної бакалаврської роботи

**на тему: «Розроблення інформаційної системи для пунктів
обміну валют банку»**

Тему затверджено наказом ректора Університету від « 7 » березня 2025 р. № 466-ст

План випускного бакалаврського проєкту

Розділ 1	Характеристика та аналіз предметної області
Розділ 2	Розробка вимог і моделювання інформаційної системи
Розділ 3	Проектування та реалізація компонентів системи

Об'єктом дослідження – процеси забезпечення ефективної розробки інформаційної системи для здійснення обмінно-валютних операцій комерційного банку.

Предмет дослідження – сукупність теоретичних, методичних і прикладних аспектів з проектування та програмування інформаційної системи

для обліку та управління обмінно-валютними операціями комерційного банку, яка б забезпечила зручне та ефективне зберігання й управління інформацією про валюти, валютні курси, працівників, обмінні операції, касові залишки тощо.

Мета дипломної роботи — систематизувати та узагальнити передовий досвід розробки інформаційних систем для автоматизації обліку роботи обмінних валютних пунктів, а також створити власний прототип такої системи для підвищення ефективності облікових процесів, забезпечення точності фінансових операцій та покращення контролю за діяльністю пунктів обміну валют.

Конкретні завдання, які студент повинен виконати для досягнення поставленої мети:

У розділі 1	Провести аналіз предметної області та виявити основні бізнес-процеси. Дослідити нормативно-правову базу, що регулює роботу ОП. Виконати огляд та порівняльний аналіз існуючих інформаційних систем та обґрунтувати доцільність розробки нової інформаційної системи
У розділі 2	Визначити бізнес-вимоги, функціональні та нефункціональні вимоги до системи. Обґрунтувати методологію проектування та функціональну модель задачі. Охарактеризувати задачу, вхідну і вихідну інформацію, математичне забезпечення та алгоритм функціонування системи. Змоделювати поведінку та структуру системи, спроектувати користувацький інтерфейс.
У розділі 3	Реалізувати основні модулі системи

Завдання підготував науковий керівник _____ Лозовик Ю.М.

«10» березня 2025 р.

Завдання одержала студентка _____ Мохналь А.В.

«10» березня 2025 р.

Відгук
на кваліфікаційну бакалаврську роботу
здобувачки навчально-наукового інституту
«Інститут інформаційних технологій в економіці»
освітньо-професійної програми
«Комп'ютерні науки»

Мохналь Аліни Василівни

на тему

**«Розроблення інформаційної системи для пунктів обміну валют
банку»**

1. Актуальність теми дипломної роботи зумовлена необхідністю підвищення ефективності та точності обліку валютних операцій у комерційних банках в умовах зростаючої конкуренції у фінансовому секторі. Автоматизація за допомогою інформаційних систем дозволяє оптимізувати обмінні процеси, зменшити ризики та покращити якість банківського обслуговування. В описі актуальності дипломної роботи йдеться про автоматизацію обліку валютних операцій за допомогою інформаційних систем. Це відповідає концепції Індустрії 4.0, яка орієнтована на цифровізацію, інтелектуальні системи управління та оптимізацію бізнес-процесів.

2. Позитивні риси кваліфікаційної магістерської роботи:

Автором проведено ґрунтовне теоретико-практичне дослідження та аналіз підходів щодо створення інформаційної системи для обліку та управління обмінно-валютними операціями комерційного банку, проаналізовані аналоги програмних рішень, визначені їх переваги та недоліки та здійснено проектування власної системи. Автор роботи чітко визначив функціональні та нефункціональні вимоги до системи, розробив основні UML-діаграми (use-case, діяльності, послідовностей, класів, компонентів, трасування, прецедентів), даталогічну модель БД, необхідні для реалізації власної інформаційної системи. Однак автор мав би більше уваги приділити опису серверної частини власного робочого прототипу. Натомість, вона обмежилась лише розробкою динамічних веб-сторінок системи.

3. Наявність самостійних розробок автора

Робота виконана самостійно. У роботі чітко розмежовано текст автора та запозичення, наявні посилання на використані джерела. Авторкою роботи, **Мохналь Аліною Василівною**, були проаналізовані наявні аналоги, спроектовано власну інформаційну систему для обліку та управління обмінно-валютними операціями комерційного банку та створено її прототип. Значну увагу приділено етапу проектування системи.

4. Цінність теоретичних висновків та практичних рекомендацій:

Автором опрацьовано значний обсяг інформації, здійснено систематизацію та узагальнення відомостей щодо проєктування і розробки прототипу інформаційної системи для обліку та управління обмінно-валютними операціями комерційного банку.

5. Наявність недоліків:

- відсутність економічного обґрунтування створення нової інформаційної системи, а також порівняння розробленої системи з наявними аналогами, проаналізованими в теоретичному розділі роботи;
- відсутній опис серверної частини застосунку, натомість основний акцент зроблений на проєктування;
- відсутнє модульне, системне та інтеграційне тестування серверної частини додатку;
- у роботі наведені лише візуальні тест-кейси.

6. Загальна оцінка кваліфікаційної магістерської роботи та її допущення до захисту перед ЕК:

Зазначене вище дозволяє констатувати, що дипломна робота **Мохналь Аліни Василівни** є самостійним, завершеним дослідженням. Авторка роботи вміє працювати з технологіями проєктування та програмувати інформаційну систему для обліку та управління обмінно-валютними операціями комерційного банку з використанням сучасного стеку технологій. Дипломна робота **Мохналь Аліни Василівни** відповідає вимогам щодо написання та оформлення бакалаврських робіт і може бути рекомендована до захисту в ЕК. Робота може бути оцінена на «відмінно» (90 б).

Науковий керівник,
доцент кафедри інформаційних систем
в економіці, к. е. н.

Лозовик Ю.М.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

“13” червня 2025 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну бакалаврську роботу
здобувачки вищої освіти

Мохналь Аліни Василівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема:

«Розроблення інформаційної системи для пунктів обміну валют банку»

Актуальність теми дипломної роботи зумовлена потребою підвищення ефективності, точності та надійності обліку валютних операцій у комерційних банках, особливо в умовах зростаючої конкуренції у фінансовому секторі. Впровадження інформаційних систем в цій сфері дозволяє автоматизувати обмінні процеси, знизити ризики помилок, прискорити обробку операцій та підвищити якість обслуговування клієнтів.

Якість проведеного дослідження. Авторкою проведено ґрунтовне теоретико-практичне дослідження з аналізом існуючих підходів до створення інформаційних систем для обліку валютних операцій. Здійснено аналіз аналогічних програмних рішень, виявлено їх переваги та недоліки. Розроблено власне проєктне рішення, створено UML-діаграми (прецедентів, діяльності, послідовностей, класів, компонентів), даталогічну модель бази даних. Разом з тим, у роботі недостатньо уваги приділено реалізації серверної частини, а також її тестуванню.

Позитивні риси кваліфікаційної бакалаврської роботи:

- Чітке розмежування авторського та запозиченого матеріалу, наявність посилань;
- Самостійність виконання;
- Значний обсяг теоретичної та практичної роботи;
- Проєктування та створення функціонального прототипу ІС;
- Використання сучасних інструментів та підходів у сфері розробки.

Зауваження:

- Відсутнє економічне обґрунтування доцільності створення нової системи;
- Недостатньо висвітлено реалізацію серверної частини проєкту;
- Відсутнє модульне, системне та інтеграційне тестування серверної частини;
- Тестування обмежене візуальними кейсами.

Практична значимість висновків і рекомендацій. Робота має високу практичну цінність, оскільки містить чітко спроектовану та реалізовану інформаційну систему, що може бути використана як основа для подальшого впровадження в діяльність банківських установ. Запропоновані рішення є релевантними сучасним вимогам до цифровізації банківського сектору.

Зав. відділення «Програмування»

Відокремленого структурного підрозділу

«Фаховий коледж інформаційних

систем і технологій»

Світлана Миколаївна ЯНЧУК

“13” червня 2025 р.

Анотація

кваліфікаційної бакалаврської роботи здобувачки першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, 4 курсу Мохналь Аліни Василівни виконаної на тему: «Розроблення інформаційної системи для пунктів обміну валют банку»

Київ: кафедра інформаційних систем в економіці, 2025 р.

У межах даної роботи здійснено комплексний аналіз предметної області та сформульовано функціональні вимоги до інформаційної системи обліку роботи обмінних пунктів комерційного банку. Розроблено багаторівневу архітектуру системи з використанням сучасних технологій проектування, створено детальні UML та SysML- діаграми, що відображають структуру та поведінку системи. Спроектowana інформаційна система забезпечує ефективне управління операційними даними, автоматизацію бізнес-процесів та формування аналітичної звітності.

Актуальність розробки обумовлена зростаючою потребою у високопродуктивних інформаційних системах, здатних обробляти великі масиви даних та забезпечувати точний облік валютних операцій в умовах динамічного розвитку банківського сектору.

Реферат

Кваліфікаційна бакалаврська робота містить 127 сторінок, 69 ілюстрацій, 4 таблиці, 35 найменувань використаних джерел та 3 додатки.

«Розроблення інформаційної системи для пунктів обміну валют банку»

Ключові слова: інформаційна система, облік, обмінні пункти, комерційний банк, валюта, ефективність роботи ОП, облік роботи.

Метою роботи є проектування комплексної інформаційної системи автоматизованого обліку роботи валютних обмінних пунктів комерційного банку. Розробка системи здійснювалася з використанням сучасного інструментарію: Figma для проектування інтерфейсу користувача, MySQL Workbench 8.0 CE для управління базами даних, Visual Studio Code та IntelliJ IDEA як інтегрованих середовищ розробки, case-засіб Enterprise Architect.

У результаті дослідження створено інформаційну систему, що відповідає сучасним вимогам до програмного забезпечення банківського сектору. Практична цінність розробки полягає в можливості її впровадження в комерційних банках та фінансових установах для оптимізації процесів обліку валютних операцій, підвищення ефективності роботи обмінних пунктів та забезпечення точності фінансової звітності.

Запропонована система вирішує актуальні завдання автоматизації обліку валютних операцій та може бути адаптована під специфічні потреби різних фінансових установ.

Випускний бакалаврський проєкт був виконаний та захищений у 2025 році.

Зміст

Зміст	2
Перелік умовних скорочень	3
ВСТУП.....	4
1.1 Характеристика предметної області та об'єкта дослідження	7
1.2 Дослідження існуючих інформаційних систем для обраної предметної області	8
2.1 Аналіз і специфікація вимог до інформаційної системи	16
2.1.1 Бізнес-вимоги до системи	16
2.1.2 Функціональні вимоги до системи	18
2.1.3 Нефункціональні вимоги до системи	21
2.2 Постановка задачі.....	25
2.2.1 Характеристика задачі	25
2.2.2 Вихідна інформація	29
2.2.3 Вхідна інформація.....	30
2.2.4 Математичне забезпечення та алгоритм функціонування системи	32
2.3 Моделювання інформаційної системи	34
2.3.1 Обґрунтування методології проектування та функціональна модель задачі.....	34
2.3.2 Моделювання поведінки системи	36
2.3.3 Моделювання структури системи	47
2.3.4 Трасування вимог до системи.....	58
3.1 Інформаційне забезпечення	61
3.2 Технічне забезпечення.....	67
3.3 Програмне забезпечення	72
3.4 Результати реалізації інформаційної системи.....	74
Висновки	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	95
ДОДАТКИ.....	98

Перелік умовних скорочень

ІС	—	інформаційна система
ОП	—	обмінний пункт
БД	—	база даних
СКБД	—	система керування базами даних
UI	—	користувачський інтерфейс
ПЗ	—	програмне забезпечення
MVC	—	model view controler

ВСТУП

У наш час одним із засобів отримання банківською установою прибутку є саме здійснення операцій з обміну валют, які включають купівлю і продаж іноземної валюти. Точне та ефективне управління операціями обміну має велике значення для прибуткової діяльності комерційних банків та задоволеності потреб клієнтів в даній послугі в умовах все більш зростаючої конкуренції між фінансовими установами. Початково підприємства покладалися на ручні методи для обробки бухгалтерського процесу, проте в такому випадку є схильність до помилок, неузгодженості та неефективності, що в свою чергу призводить до потенційних фінансових втрат та незадоволеності клієнтів. У сучасному технологічному середовищі, швидка та контрольована обробка значних потоків інформації є одним із основних завдань будь-якої фінансової організації, саме тому для більш ефективної роботи обмінних пунктів потрібна їхня автоматизація. Зі складністю відстеження та обліку операцій обміну, може допомогти використання ІС. Саме цим визначається практична значимість обраної теми та її актуальність.

Питання обліку валютних операцій у банківській сфері досліджували як вітчизняні, так і зарубіжні науковці. Серед українських дослідників, які приділяли увагу темі валютного регулювання, банківського обліку та інформаційних систем у фінансовій сфері, можна виокремити таких авторів: Васюренко О.В. – у своїх працях з банківських операцій розглядає питання ведення обліку валютних операцій, валютного контролю, а також механізмів валютного регулювання у банках [9]; Денісова О.О. – досліджує питання автоматизованого проєктування інформаційних систем, зокрема в контексті фінансових і банківських структур, включаючи облік валютних операцій [10]; Ситник Н.В. – у роботах з проєктування баз даних приділяє увагу питанням організації даних, що стосуються обліку фінансово-економічної інформації, у тому числі валютних операцій [16]; Погромська Г.С., Махровська Н.А. – вивчають питання розробки баз даних, пов'язаних із зберіганням та обробкою

банківської інформації, включаючи валютні операції [25]; Завадський І.О. – розглядає принципи побудови баз даних у фінансових системах, у тому числі питання, пов’язані з обліком валюти [30]; Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Пітух І.Р. – аналізують проєктування комп’ютерних систем спеціального призначення, зокрема у сфері банківської справи та фінансів [32].

Одне з найбільш складних і відповідальних завдань є проєктування інформаційної системи для обліку обмінно-валютних операцій комерційного банку. Воно вимагає глибокого розуміння предметної області, чіткого визначення функціональних та нефункціональних вимог, врахування специфіки роботи банківської установи та можливих сценаріїв використання системи. Важливою перевагою використання ІС користувачами є уникнення вирішення проблем представлення даних на фізичному рівні. ІС проєктується з метою зменшення часу обслуговування клієнта та збільшення швидкості обробки інформації, що надходить. В випадку банку, це дозволить полегшити працю касиру обмінних пунктів, що збільшить їх продуктивність. А також полегшить управління готівковим обігом та контролювання виконання вимог постанов НБУ менеджерам банку [17].

Об’єктом дослідження є процеси забезпечення ефективної розробки інформаційної системи для здійснення обмінно-валютних операцій комерційного банку.

Предмет дослідження – сукупність теоретичних, методичних і прикладних аспектів з проєктування та програмування інформаційної системи для обліку та управління обмінно-валютними операціями комерційного банку, яка б забезпечила зручне та ефективне зберігання й управління інформацією про валюти, валютні курси, працівників, обмінні операції, касові залишки тощо.

Мета дипломної роботи — систематизувати та узагальнити передовий досвід розробки інформаційних систем для автоматизації обліку роботи обмінних валютних пунктів, а також створити власний прототип такої системи для підвищення ефективності облікових процесів, забезпечення точності

фінансових операцій та покращення контролю за діяльністю пунктів обміну валют.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- провести аналіз предметної області та виявити основні бізнес-процеси;
- дослідити нормативно-правову базу, що регулює роботу ОП;
- виконати огляд та порівняльний аналіз існуючих інформаційних систем та обґрунтувати доцільність розробки нової інформаційної системи;
- визначити бізнес-вимоги, функціональні та нефункціональні вимоги до системи;
- обґрунтувати методологію проектування та функціональну модель задачі;
- охарактеризувати задачу, вхідну і вихідну інформацію, математичне забезпечення та алгоритм функціонування системи;
- змодельовати поведінку та структуру системи;
- спроектувати користувацький інтерфейс та реалізувати основні модулі системи.

Структура роботи. Загальний обсяг роботи становить 127 сторінок друкованого тексту, 69 рисунків, 4 таблиць, 3 додатки. Список використаних джерел налічує 35 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Характеристика предметної області та об'єкта дослідження

Функціональна задача ІС обмінних пунктів комерційного банку полягає у збереженні, встановленні, веденні курсів валют, обмінно-валютних операцій, обігу залишків каси у різних валютах. Тобто основною метою цієї ІС є забезпечення користувачів (касирів, менеджерів та іншого персоналу згідно їх службових обов'язків) необхідною оперативною та архівною інформацією.

Для досягнення цієї мети, ІС має вирішувати наступні завдання:

1) Облік: ІС зберігає інформацію про встановленні курси обміну валют, операції купівлі-продажу валюти та поповнення-інкасації каси ОП.

2) Обіг: ІС відстежує обіг готівки в різних валютах по обмінним пунктам та необхідність їх підкріплення або інкасації.

3) Функціональність пошуку: ІС надає інтерфейс пошуку, який дозволяє користувачам знаходити інформацію за датами, сумами, курсами, залишками, валютою та ін.

4) Звітність: ІС генерує звіти про обмінно-валютні операції, поточні залишки каси, кількість клієнтів, обсяг виконаної роботи касирів та інші метрики. Це дає змогу оцінити роботу та ефективність персоналу, окремих обмінних пунктів і банку в цілому.

5) Управління користувачами та клієнтами: ІС зберігає інформацію про користувачів (персонал), включаючи їх ПІБ, посаду, номер телефону та робочий статус, і клієнтів, включаючи їх ПІБ, дані паспорта, РНОКПП та номер телефону. Дані про клієнтів згідно постанови НБУ №2 "Про затвердження Положення про здійснення операцій із валютними цінностями" [1] зберігаються у випадку виконання операції обміну, яка перевищує в еквіваленті незначний розмір валютної операції передбачений статтею 20 Закону України "Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних

злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення" [2]. На поточний момент така сума у еквіваленті дорівнює або перевищує 150000 грн. [3]

Дуже важливим є розв'язання цих функціональних задач, адже це забезпечить ефективне управління ОП. Добре розроблена ІС може:

- ✓ Підвищити доступність ресурсів: ІС забезпечує користувачів (згідно їх службових обов'язків) можливістю пошуку необхідної інформації, що збільшує доступність та швидкість отримання певних даних.

- ✓ Покращити ефективність: ІС допомагає зменшити кількість помилок та оптимізувати процеси у банку. Тобто ІС дозволяє персоналу швидко та легко отримувати потрібну їм інформацію, що неодмінно покращує ефективність роботи.

- ✓ Підвищити якість обслуговування клієнтів: ІС дозволяє персоналу більш точно оперувати необхідною інформацією, наприклад як курсами валют, швидко проводити обмінно-валютні операції, виконувати всі вимоги постанов НБУ та контролювати залишки каси.

1.2 Дослідження існуючих інформаційних систем для обраної предметної області

Для порівняльної характеристики були обрані такі системи як програмний комплекс Cash&Billing АБС Scrooge компанії LimeSystems, програмний комплекс Cash АБС Bars компанії Unity-Bars, програмний комплекс SRMunicipal АБС SrBank компанії Soft Review, система Obval компанії Комп'ютерінтерсервіс.

Програмний комплекс Cash&Billing в АБС Scrooge від LimeSystems забезпечує багаторівневу обробку касових операцій в тому числі і повний цикл операцій з готівковою валютою. В системі реалізовано функціонал купівлі-продажу та конверсії валют, підтримується робота з готівковими та

безготівковими операціями. Важливими особливостями є автоматичне встановлення курсів валют через інтеграцію з НБУ, можливість налаштування власних курсів для різних категорій клієнтів та відділень. Система контролює валютну позицію в режимі реального часу, формує касові документи та звітність відповідно до вимог НБУ. Реалізовано функції контролю валютних обмежень. Система автоматично формує довідки за день та звіти про рух готівки за формами НБУ. Реалізовано можливість роботи з платіжними картками та терміналами самообслуговування. Є інтеграція з міжнародними грошовими системами Western Union, MoneyGram та інші. Система повністю інтегрована з АБС Scrooge. [4]

Програмний комплекс Cash АБС Bars розроблений Unity-Bars спеціалізується на валютно-обмінних операціях з розширеними можливостями контролю. Система підтримує різні типи валютних операцій, включаючи операції з дорожніми чеками та банківськими металами. Реалізовано автоматичний розрахунок крос-курсів, облік комісій та формування необхідної звітності. Особливістю є наявність модуля валютного контролю, який перевіряє відповідність операцій чинному законодавству та лімітам НБУ. Система також забезпечує автоматичне формування форм статистичної звітності та контроль за експортно-імпортними операціями. Реалізована інтеграція з системами "Клієнт-Банк" та АБС Bars. Можлива робота з електронною чергою. [5]

Програмний комплекс SRMunicipal в АБС SrBank від Soft Review, підтримує стандартні валютно-обмінні операції, та має специфічний функціонал для роботи з валютними цінностями. Система забезпечує облік та контроль операцій купівлі-продажу валюти, підтримує роботу з різними валютними парами, формує необхідні касові документи. Реалізовано функції контролю валютної позиції, автоматичного встановлення курсів та їх оновлення протягом операційного дня. Але ж модуль більше фокусується на масових платежах. Система включає функціонал розпізнавання платіжних документів і штрих-кодів, автоматичного розподілу платежів за призначенням. [6]

Програмний комплекс Obval від Комп'ютерінтерсервіс спеціалізується тільки на валютно-обмінних операціях. Включає функціонал для роботи з готівковою та безготівковою валютою, підтримує операції купівлі/продажу, конверсії валют. [7] Система забезпечує автоматичний розрахунок курсових різниць, формування звітності за формами НБУ щодо валютних операцій, ведення довідників курсів валют. Реалізовано контроль валютної позиції, можливість встановлення індивідуальних курсів для VIP-клієнтів та автоматичне оновлення курсів з НБУ. Важливою функцією є автоматична перевірка ліцензій на валютні операції та контроль дотримання валютного законодавства.

Таблиця 1.1 – Порівняння систем

№	Можливості	Cash&Billing (Scrooge)	Cash (Bars)	SRMunicipal (SrBank)	Obval
1	Автооновлення курсів НБУ	Так	Так	Так	Так
2	Індивідуальні курси для VIP	Так	Так	Ні	Так
3	Різні курси для відділень	Так	Ні	Так	Так
4	Авторозрахунок крос-курсів	Так	Так	Так	Так
5	Перевірка справжності банкнот	Так	Так	Так	Так
6	Контроль валютних лімітів	Так	Так	Так	Так
7	Касові документи НБУ	Так	Так	Так	Так
8	Статистична звітність по валюті	Так	Так	Так	Ні
9	Інтеграція з міжнародними системами грошових переказів	Так	Ні	Ні	Ні
10	Перевірка валютних ліцензій	Ні	Ні	Ні	Так
11	Робота з VIP-клієнтами	Так	Так	Ні	Так
12	Інтеграція з терміналами	Так	Так	Так	Ні
13	Подвійний контроль операцій	Так	Так	Так	Так
14	Протоколювання дій користувачів	Так	Так	Так	Так
15	Біометрична ідентифікація	Ні	Так	Ні	Ні

Продовження таблиці 1.1

№	Можливості	Cash&Billing (Scrooge)	Cash (Bars)	SRMunicipal (SrBank)	Obval
16	Моніторинг підозрілих операцій	Так	Так	Ні	Ні
17	Операції з дорож. чеками	Так	Так	Ні	Ні
18	Інтеграція з АБС	Так	Так	Так	Ні
19	Перевірка клієнтів, на присутність у списку терористів	Так	Так	Так	Ні

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розглянувши таблицю 1.1, та зважаючи на функції та специфіку роботи обмінних пунктів у банківському середовищі, я вважаю, що програмний комплекс Cash&Billing в АБС Scrooge від LimeSystems є оптимальним вибором для середнього та великого комерційного банку. Ця система розроблена саме для фінансових установ та обмінних пунктів, що дає їй невелику перевагу перед іншими варіантами. Вона забезпечує:

- Здійснення неторгових операцій з обміну валюти – покупка, продаж, конверсія, миттєве інкасо, обмін зношених купюр, розмін валюти.
- Автоматизація прийому платежів за товари та послуги без відкриття рахунків (договірні та не договірні одержувачі).
- Перевірка платника, одержувача і третьої особи з операції (особа в призначенні платежу) на присутність у списку терористів.
- Здійснення платежів фізичними особами з погашення кредиту з відображенням фактичної суми платежу.
- Виплати Фонду гарантування.
- Редагування платіжних форм та звітів.
- Можливість здійснення міжнародних грошових переказів.
- Міжкасове переміщення коштів.

З такими інструментами банківська фінансова установа може забезпечити високу функціональність, безпеку операцій та відповідність регулятивним

вимогам, що є дуже важливим у сучасних умовах та підвищених вимог до комплаєнсу.

Інший програмний комплекс SRMunicipal в АБС SrBank від Soft Review більш зосереджуються на масових платежах та дозволяє автоматизувати прийом готівки на користь різних організацій (оплата електроенергії, оплата послуг Укртелеком, Київстар, МРЕО тощо). Система дозволяє приймати платежі на адресу одержувачів, з якими укладено договори, і разові платежі без укладання договору, відповідно до реквізитів наданих платником. При цьому частина платежів, на користь контрагентів які з банком немає прямих договірних відносин, можна приймати, через агрегаторів комунальних платежів, наприклад Portmone, EasyPay і т.д. У комплексі SRMunicipal існує можливість формування файлів спеціалізованих звітних реєстрів для контрагентів одержувачів коштів (наприклад, Київенерго, ДІВЦ, Укртелеком, Київстар, УМС, Водоканал тощо) та їх різновиди з урахуванням специфіки різних регіонів України.

Програмний комплекс Obval від Комп'ютерінтерсервіс забезпечує основні функції валютно-обмінних операцій:

- Автоматизоване отримання курсів валют від НБУ та надсилання файлів статистичної звітності.
- Відповідність квитанцій, довідки-certificate, звітів та реєстрів до вимог та постанови НБУ.
- Встановлення різних курсів валют для кожного окремого пункту обміну.
- Можливість змінювати курси валют протягом дня.
- Наявність різних списків валют на різних пунктах обміну.
- Проведення обміну валют за номіналом купюр, заведених у системі.
- Інтеграція системи з РРО – фіскальним принтером.

Щодо позитивних характеристик:

- Усі програмні комплекси мають базовий функціонал для автоматизації валютних операцій, що зменшує кількість ручної роботи і підвищує швидкість та точність обліку.

- Забезпечують ефективну та гнучку роботу з різними валютами, що особливо важливо для банківських обмінних операцій.

- Забезпечують високий рівень безпеки даних, та контроль за діями користувачів.

- Підтримують різні типи платежів та зручність роботи з банківськими терміналами дозволяє проводити готівкові і безготівкові операції більш швидко, що важливо для пунктів з великим потоком клієнтів. Це особливо актуально для таких систем, як Cash&Billing АБС Scrooge і Cash АБС Bars, що забезпечуює надійну централізовану обробку даних.

- Усі мають інтеграцію з АБС, окрім системи Obval.

- Програмний комплекс SRMunicipal АБС SrBank, відрізняється адаптацією до специфічних вимог державних платежів і можливістю генерувати розширені звіти. Це спрощує контроль та аудит, що до сплати платежів критично важливим підприємствам, які підлягають строгому державному регулюванню.

А тепер щодо недоліків:

- Дуже потужна система Cash&Billing АБС Scrooge потребує додаткових витрат на налаштування та підтримку. Також залежність від стабільної роботи терміналів та високі витрати на ліцензії роблять її менш доступною для невеликих банківських установ. Вона більш поширена серед великих банків, наприклад її використовує Пумб, Укргазбанк, Універсал банк та інші.

- Потужний касовий модуль Cash АБС Bars також характеризується високими витратами на ліцензії, налаштування та підтримку. Це робить систему менш привабливою для банків, які прагнуть оптимізувати експлуатаційні витрати.

- Касова система SRMunicipal АБС SrBank має певну вузько спрямованість, оскільки розроблена більш для масових платежів і не має таких додаткових функцій при роботі з обмінними операціями, як інші. Крім того, система часто вимагає адаптації відповідно до нових державних нормативних актів, що підвищує залежність від частих оновлень.

- Нарешті, система Obval, попри свої сильні сторони у валютних операціях, є обмеженою для інших видів фінансових операцій в касах банку. Вона також розроблена як окрема система і не має такої інтеграції з АБС як інші модулі.

Проектування інформаційної системи для рішення задачі з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку базується на проведеному аналізі предметної області та існуючих аналогів. Концепція системи передбачає створення зручного, адаптивного і функціонального рішення, яке забезпечить ефективне управління ОП та підвищить якість обслуговування клієнтів. Важливо, що система матиме значно нижчі витрати на впровадження та підтримку порівняно із зазначеними вище аналогами.

Таблиця 1.2 – Аналіз функціонала. Узгодження з вимогами

Priority	UserStory	Result
1	Адміністратори системи хочуть мати змогу швидко і зручно керувати обмінними пунктами фінансової установи, користувачами, довідником валют.	ІС містить всі необхідні засоби аби вдосконалити роботу адміністраторів системи
2	Адміністратори системи хочуть мати змогу за необхідністю регулярно встановлювати обмінні курси для всіх ОП ФУ, та при необхідності змінювати глобальні ліміти встановлені як контролюючими органами (наприклад НБУ, КМУ) так і самою ФУ.	ІС має середовище для зручного встановлювання та оновлення курсів купівлі/продажу валют та необхідних лімітів.

Продовження таблиці 1.2

Priority	UserStory	Result
3	Касири системи хочуть мати змогу швидко і зручно отримувати інформацію про актуальні встановлені курси, поточні залишки цінностей, реєстр купленої та/або проданої готівкової іноземної валюти, звітну довідку про касові обороти за день.	ІС дозволяє швидко переглядати/вивантажувати/друкувати накази на встановлення курсів, необхідні довідки, реєстри. Відслідковувати залишки каси, необхідність підкріплення або інкасації.
4	Касири системи хочуть мати змогу швидко і зручно проводити валютно-обмінні операції з дотриманням встановлених лімітів, інкасацію та підкріплення каси.	Середовища для можливості: зручного створення, редагування валюто обмінних операцій, даних про клієнтів, необхідних документів підкріплення та інкасації, автоматичне виконання контролів за всіма встановленими лімітами
5	Касири системи хочуть мати змогу швидко надавати клієнтам необхідну інформацію з встановлених курсів на поточний час, та необхідну суму для виконання той чи іншої операції	ІС містить зручний валютний калькулятор для швидкого розрахунку та надання інформації клієнтам

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА ВИМОГ І МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Аналіз і специфікація вимог до інформаційної системи

2.1.1 Бізнес-вимоги до системи

Бізнес-цілі визначають ключову мету створення ІС, охоплюючи її відповідність функціональним потребам користувачів та вимогам фінансового сектору, — автоматизація операцій з купівлі-продажу іноземної валюти в обмінних пунктах комерційного банку, підвищення ефективності обробки та управління інформацією, забезпечення контролю за грошовими потоками, дотримання фінансових лімітів тощо. Система також має покращити прозорість обліку, зменшити ризики помилок персоналу та забезпечити швидку реакцію на зміни валютного ринку.

Бізнес-вимоги визначають функціональність та характеристики, які необхідні для задоволення потреб основних стейкхолдерів, — менеджерів, касирів обмінних пунктів і клієнтів, що формуються на основі цілей кожної з цих груп користувачів.

Менеджери/адміністратори обмінних пунктів відповідають за безперебійну роботу мережі ОП, дотримання встановлених лімітів, керування курсами валют і забезпечення стабільності фінансових операцій. Для них система має забезпечити можливість моніторингу залишків валюти по кожному обмінному пункту та по банку загалом. Важливо, щоб вони могли швидко й ефективно встановлювати або змінювати курси валют, а також регулювати глобальні ліміти — як ті, що визначаються внутрішніми політиками банку, так і тими, що встановлені регуляторними органами (НБУ, КМУ тощо). Окрім цього, адміністратори повинні мати інструменти для керування користувачами системи, структурою ОП та довідником валют, а інтерфейс повинен забезпечувати швидкий доступ до всіх цих функцій.

Касири обмінних пунктів, у свою чергу, потребують інструментів для оперативного і точного здійснення валютнообмінних операцій. Для них ключовими є простота та швидкість внесення даних про операції, автоматичний підрахунок залишків готівкової валюти в касі та автоматичне визначення еквіваленту обміну за актуальним курсом. Також система повинна контролювати дотримання касових лімітів та забезпечувати швидкий доступ до інформації, необхідної для надання консультацій клієнтам — наприклад, поточних курсів або обрахованих сум для конкретної операції. Зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс є критично важливим для уникнення помилок у роботі з грошовими коштами.

Клієнти, як кінцеві користувачі послуг, очікують швидке, зручне та прозоре обслуговування. Вони мають можливість оперативно дізнаватися про актуальні курси валют і наявність необхідної суми для обміну у конкретному обмінному пункті. Для них особливо важливою є гарантія конфіденційності персональних даних і даних про проведені операції. Тому система має забезпечувати безпечне збереження та обробку персональної інформації.

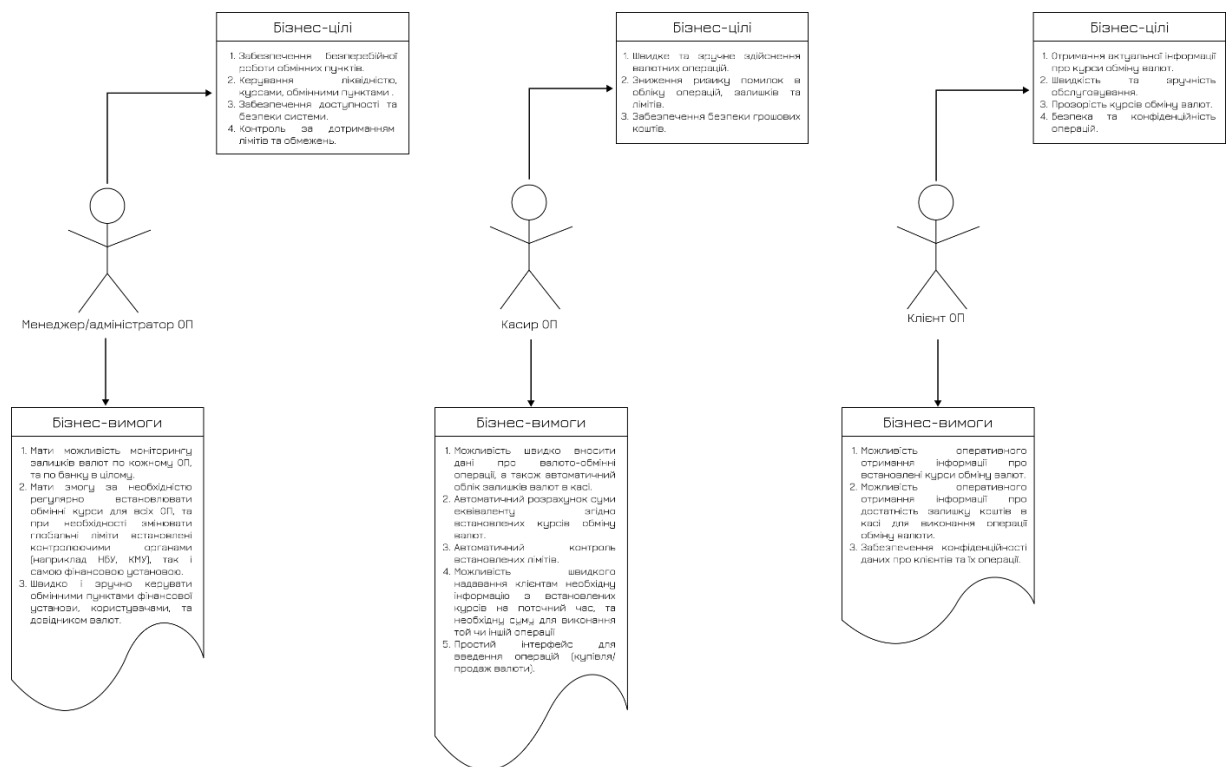


Рисунок 2.1 – Діаграма визначення бізнес-цілей та бізнес-вимог

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

2.1.2 Функціональні вимоги до системи

Функціональні вимоги визначають основні можливості та функції, які повинна надавати інформаційна система. Ці вимоги забезпечують підтримку ключових бізнес-процесів, пов'язаних із щоденними валютними операціями, контролем залишків валюти, обліком касових операцій, аналізом фінансових показників, дотриманням нормативних вимог тощо. ІС має включати функціонал для реєстрації касових операцій з купівлі-продажу іноземної валюти, контролю поточних курсів валют, формування звітності для внутрішнього та зовнішнього використання, а також можливість моніторингу діяльності обмінних пунктів у реальному часі.

Передусім, система повинна підтримувати механізми безпечного керування доступом. Це передбачає реалізацію автентифікації користувачів за допомогою логіну та паролю, з обов'язковим зберіганням паролів у зашифрованому вигляді в базі даних. Після входу користувач отримує доступ лише до того функціоналу, який відповідає його ролі. Повинен бути передбачений функціонал виходу з системи, можливість реєстрації нових користувачів, а також зміни пароля.

З точки зору адміністрування системи, ІС має включати управління обліковими записами користувачів — редагування їхніх даних, блокування або розблокування доступу, а також розподіл ролей і прав доступу. Крім того, необхідно забезпечити адміністрування обмінних пунктів: додавання нових пунктів, оновлення їхніх даних або блокування діяльності у разі необхідності. Система повинна також підтримувати ведення довідника валют, що передбачає можливість додавання нових валют, з якими працює фінансова установа, або видалення тих, що більше не використовуються, мають бути функції встановлення валютних курсів і визначення касових лімітів для кожного пункту обміну.

Основним операційним ядром системи є функціонал, пов'язаний із проведенням валютних операцій. Система має підтримувати як купівлю, так і продаж іноземної валюти. Перед здійсненням будь-якої з цих операцій користувач повинен мати можливість отримати актуальний курс, залишки у касі та діючі ліміти. На основі цих даних система повинна автоматично розраховувати необхідні суми в обох валютах і виконувати обрану операцію, коригуючи при цьому касові залишки. Для зручності роботи працівників та клієнтів доцільно впровадити валютний калькулятор, який дозволить швидко розраховувати необхідні суми за актуальними курсами обміну і попередньо оцінювати вплив операцій на залишки каси. Після завершення формується квитанція про здійснення валютно-обмінної операції для клієнта. Також передбачено підтримку операцій підкріплення каси та інкасації.

Контроль касових операцій передбачає можливість перегляду поточних залишків у касі кожного окремого обмінного пункту, а також формування звітів щодо проведених операцій за певний період.

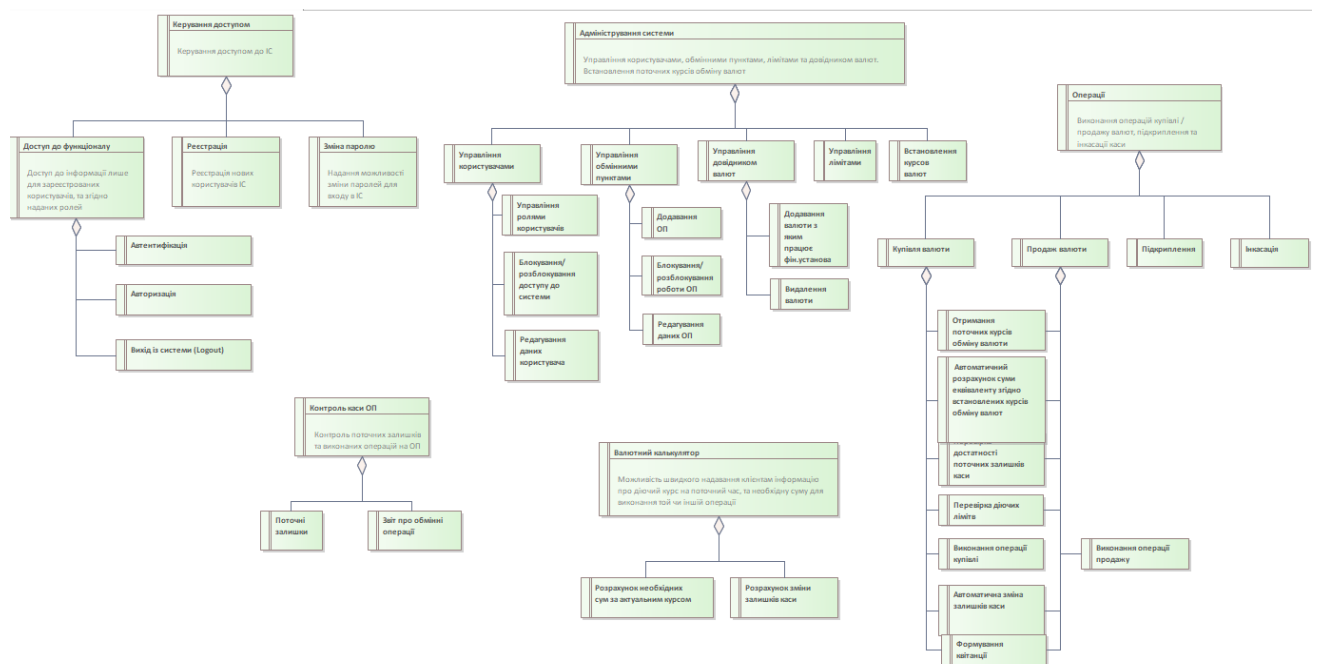


Рисунок 2.2 – Діаграма функціональних вимог

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Item	Stereotype	Status	Difficulty	Priority
☒ Автоматичний розрахунок суми еквіваленту згідно встановлених курсів обміну валют	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Автоматична зміна залишків каси	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Адміністрування системи Управління користувачами, обмінними пунктами, лімітами та довідником валют. Встановлення поточних курсів обміну валют	Functional	Approved	High	Medium
☒ Блокування/ розблокування доступу до системи	Functional	Approved	Low	Medium
☒ Блокування/ розблокування роботи ОП	Functional	Approved	Low	Medium
☒ Валютний калькулятор Можливість швидкого надавання клієнтам інформацію про діючий курс на поточний час, та необхідну суму для виконання той чи іншої операції	Functional	Approved	High	Medium
☒ Видалення валюти	Functional	Approved	Medium	Low
☒ Виконання операції купівлі	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Виконання операції продажу	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Встановлення курсов валют	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Додавання валюти з яким працює фін.установа	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Додавання ОП	Functional	Approved	Medium	Medium

Рисунок 2.3 – Специфікації вимог «Адміністрування системи»

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

☒ Доступ до функціоналу Доступ до інформації лише для зареєстрованих користувачів, та згідно наданих ролей	Functional	Approved	Medium	High
☒ Автентифікація	Functional	Approved	Medium	High
☒ Авторизація	Functional	Approved	Medium	High
☒ Вихід із системи (Logout)	Functional	Approved	Low	Medium
☒ Звіт про обмінні операції	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Зміна паролю Надання можливості зміни паролей для входу в ІС	Functional	Approved	Medium	High
☒ Інкасація	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Керування доступом Керування доступом до ІС	Functional	Approved	High	High
☒ Контроль каси ОП Контроль поточних залишків та виконаних операцій на ОП	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Купівля валюти	Functional	Approved	High	Medium
☒ Операції Виконання операцій купівлі / продажу валют, підкріплення та інкасації каси	Functional	Approved	Medium	High
☒ Отримання поточних курсів обміну валют	Functional	Approved	Medium	Medium
☒ Перевірка діючих лімітів	Functional	Approved	Medium	Medium

Рисунок 2.4 – Специфікації вимог «Керування доступу»

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

☑ Перевірка достатності поточних залишків каси	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Підкриплення	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Поточні залишки	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Продаж валюти	Functional	Approved	High	Medium
☑ Редагування даних користувача	Functional	Approved	Low	Medium
☑ Редагування даних ОП	Functional	Approved	Medium	Low
☑ Реєстрація Реєстрація нових користувачів ІС	Functional	Approved	Medium	High
☑ Розрахунок зміни залишків каси	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Розрахунок необхідних сум за актуальним курсом	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Управління довідником валют	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Управління користувачами	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Управління лімітами	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Управління обмінними пунктами	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Управління ролями користувачів	Functional	Approved	Medium	Medium
☑ Формування квитанції	Functional	Approved	Medium	Low

Рисунок 2.5 – Специфікації вимог «Операції»

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

2.1.3 Нефункціональні вимоги до системи

Окрім функціональних можливостей, інформаційна система повинна відповідати ряду нефункціональних вимог, це так скажемо якісні характеристики системи, які не стосуються функціоналу безпосередньо, але визначають якість роботи ІС. До них відносяться:

Продуктивність:

- Час відгуку: ІС повинна швидко обробляти запити користувачів на операції (купівля, продаж валюти, відображення поточних курсів валют та ін.). Час відгуку ІС на запити не повинен перевищувати 4 сек.

- Пропускна здатність: Система повинна забезпечувати обробку не менше ніж 1000 транзакцій обміну валют за хвилину в пікові години навантаження.

- Масштабованість: ІС повинна мати можливість масштабування для обробки зростаючого обсягу транзакцій, кількості користувачів та обмінних пунктів при необхідності.

- Надійність:

- Доступність: Система повинна бути доступна для користувачів протягом операційного часу не менше ніж 99%.

- Відмовостійкість: ІС повинна мати механізми для запобігання збоям та відновлення після них.

- Цілісність даних: Система повинна забезпечувати цілісність та узгодженість даних, запобігаючи випадковим або навмисним спотворенням інформації.

- Безпека:

- Конфіденційність: ІС повинна забезпечувати конфіденційність фінансових операцій та персональних даних користувачів і клієнтів.

- Автентифікація та авторизація: ІС повинна мати механізми для автентифікації та авторизації користувачів. Застосування рівнів доступу згідно наданих ролей.

- Захист від несанкціонованого доступу: ІС повинна бути захищена від загроз.

- Резервне копіювання: ІС повинна мати механізми регулярного резервного копіювання згідно графіку та затверджений порядок з відновлення даних.

- Зручність використання (Usability):

- Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс: Користувацький інтерфейс системи повинен бути простим, зрозумілим та зручним для використання.

- Сумісність: Користувацький інтерфейс повинен працювати ефективно на різних пристроях

- Адаптивність: Дизайн повинен бути адаптивний під різні пристрої.

- Довідки та підказки: Повинна бути надана підтримка користувачів (контекстними підказками, довідками) під час використання ІС.

- Інше:

- Відповідність: ІС повинна відповідати вимогам законодавства, нормативним актам НБУ та фінансового моніторингу у сфері обміну валют та фінансових операцій.
- Вартість: Вартість розробки, впровадження та підтримки ІС повинна бути прийнятною.
- Переносимість: Можливість перенесення ІС на іншу СУБД.

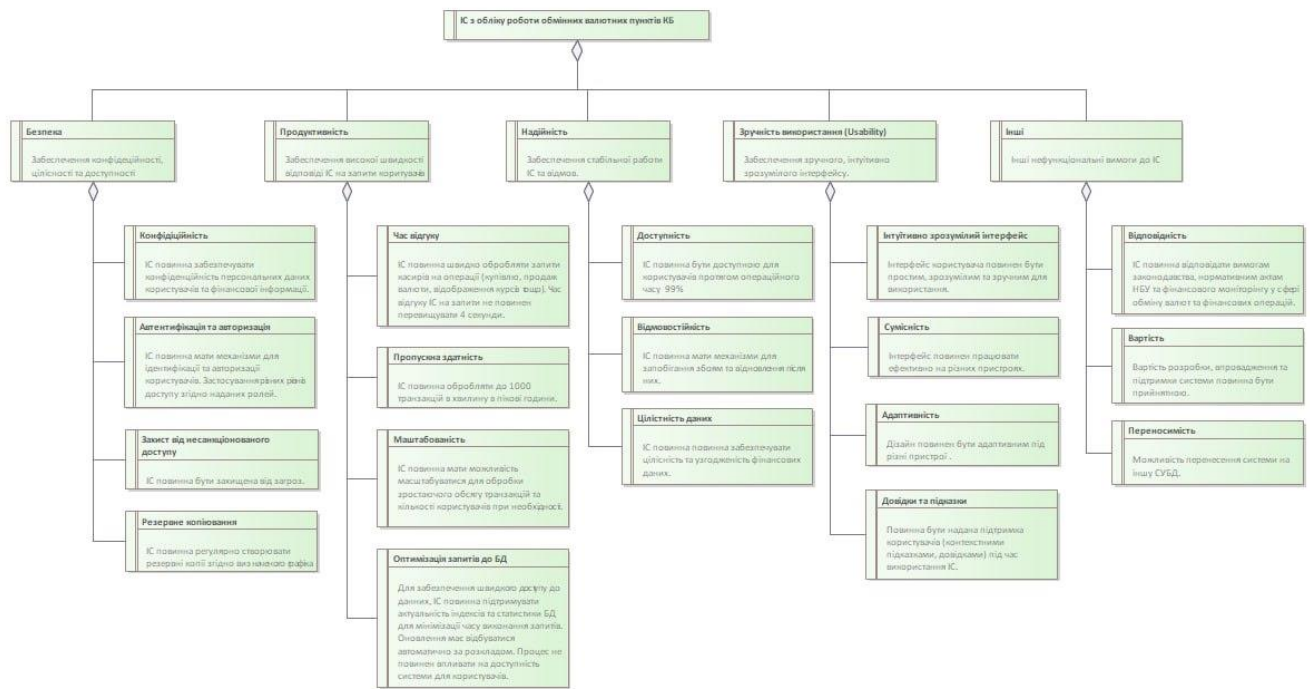


Рисунок 2.6 – Діаграма нефункціональних вимог

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Item	Stereotype	Status	Difficulty	Priority
☒ Автентифікація та авторизація ІС повинна мати механізми для ідентифікації та авторизації користувачів. Застосування різних рівнів доступу згідно наданих ролей.	Nonfunctional	Implemented	Medium	High
☒ Адаптивність Дізайн повинен бути адаптивним під різні пристрої .	Nonfunctional	Implemented	Medium	Medium
☒ Безпека Забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності	Nonfunctional	Proposed	High	High
☒ Вартість Вартість розробки, впровадження та підтримки системи повинна бути прийнятною.	Nonfunctional	Proposed	Medium	Medium
☒ Відмовостійкість ІС повинна мати механізми для запобігання збоям та відновлення після них.	Nonfunctional	Approved	Medium	High
☒ Відповідність ІС повинна відповідати вимогам законодавства, нормативним актам НБУ та фінансового моніторингу у сфері обміну валют та фінансових операцій.	Nonfunctional	Approved	Medium	Medium
☒ Довідки та підказки Повинна бути надана підтримка користувачів (контекстними підказками, довідками) під час використання ІС.	Nonfunctional	Implemented	Medium	Medium
☒ Доступність ІС повинна бути доступною для користувачів протягом операційного часу 99%	Nonfunctional	Proposed	Medium	High
☒ Захист від несанкціонованого доступу ІС повинна бути захищена від загроз.	Nonfunctional	Implemented	High	Medium

Рисунок 2.7.1 – Специфікації нефункціональних вимог

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

☒ Зручність використання (Usability) Забезпечення зручного, інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу.	Nonfunctional	Approved	Medium	Medium
☒ Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс Інтерфейс користувача повинен бути простим, зрозумілим та зручним для використання.	Nonfunctional	Implemented	Medium	Medium
☒ Інші Інші нефункціональні вимоги до ІС	Nonfunctional	Proposed	Medium	Medium
☒ ІС з обліку роботи обмінних валютних пунктів КБ	Nonfunctional	Approved	High	Medium
☒ Конфідційність ІС повинна забезпечувати конфіденційність персональних даних користувачів та фінансової інформації.	Nonfunctional	Proposed	Medium	High
☒ Маштабованість ІС повинна мати можливість масштабуватися для обробки зростаючого обсягу транзакцій та кількості користувачів при необхідності.	Nonfunctional	Proposed	Medium	Medium
☒ Надійність Забезпечення стабільної роботи ІС та відмов.	Nonfunctional	Approved	Medium	High
☒ Оптимізація запитів до БД Для забезпечення швидкого доступу до даних, ІС повинна підтримувати актуальність індексів та статистики БД для мінімізації часу виконання запитів. Оновлення має відбуватися автоматично за розкладом. Процес не повинен впливати на доступність системи для користувачів.	Nonfunctional	Implemented	Medium	High
☒ Переносимість Можливість перенесення системи на іншу СУБД.	Nonfunctional	Proposed	Medium	Medium

Рисунок 2.7.2 – Специфікації нефункціональних вимог

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

☒ Продуктивність Забезпечення високої швидкості відповіді ІС на запити користувачів	Nonfunctional	Proposed	Medium	Medium
☒ Пропускна здатність ІС повинна обробляти до 1000 транзакцій в хвилину в пікові години.	Nonfunctional	Proposed	Medium	Medium
☒ Резервне копіювання ІС повинна регулярно створювати резервні копії згідно визначеного графіка	Nonfunctional	Implemented	Medium	High
☒ Сумісність Інтерфейс повинен працювати ефективно на різних пристроях.	Nonfunctional	Proposed	High	Medium
☒ Цілісність даних ІС повинна повинна забезпечувати цілісність та узгодженість фінансових даних.	Nonfunctional	Approved	Medium	Medium
☒ Час відгуку ІС повинна швидко обробляти запити касирів на операції (купівлю, продаж валюти, відображення курсів тощо). Час відгуку ІС на запити не повинен перевищувати 4 секунди.	Nonfunctional	Proposed	High	Medium

Рисунок 2.7.3 – Специфікації нефункціональних вимог

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

2.2 Постановка задачі

2.2.1 Характеристика задачі

Задача проектування ІС для рішення задачі з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку полягає в автоматизації процесів, що дозволить полегшити працю касиру ОП, що збільшить їх продуктивність і підвищить задоволеність клієнтів. А також полегшить управління готівковим обігом та контролювання виконання вимог постанов НБУ менеджерам банку. Техніко-економічна сутність полягає в оптимізації та автоматизації облікових, касових і управлінських процесів в обмінних валютних пунктах комерційного банку. Використання ЕОМ дозволяє значно скоротити час на обробку транзакцій, зменшити ймовірність людських помилок, забезпечити точність розрахунків і підвищити прозорість операцій. Також є можливість впровадження додаткових модулів для, як приклад, прогнозування попиту на певну іноземну валюту, розробки фінансових стратегій і тд. Таким чином, це є інвестицією, що забезпечує довгострокові переваги для банку і його клієнтів.

"Розроблення інформаційної системи для пунктів обміну валют банку" виступатиме головним координатором усіх процесів. ІС пов'язуватиме між собою всіх учасників функціонування ОП та забезпечуватиме їх необхідною інформацією.

Основні учасники:

Клієнт:

- Отримує квитанції та інформацію від касира про курси валют
- Робить запити на обмін та при необхідності надає потрібні документи касиру

Касир:

- Працює безпосередньо з клієнтами та з ІС

Має доступ до:

- Балансу каси
- Курсів валют
- Ордерів
- Виконує операції обміну
- Формує запити по касі
- Формує запити на підкріплення/інкасацію

Менеджер (адміністратор):

- Встановлює курси валют та ліміти
- Працює з нормативами
- Затверджує підкріплення/інкасації
- Отримує звіти та аналітику

Працівник інкасації-підкріплення:

- Обробляє запити на інкасацію та пов'язані з цим документи, заявки
- Формує акти прийому-передачі та звіти

Правління КБ (Комерційного банку):

- Встановлює нормативи
- Регламентує діяльність
- Отримує звітність та аналітичні дані

НБУ (Національний Банк України):

- Встановлює офіційні курси валют та довідники
- Отримує затверджену постановами звітність

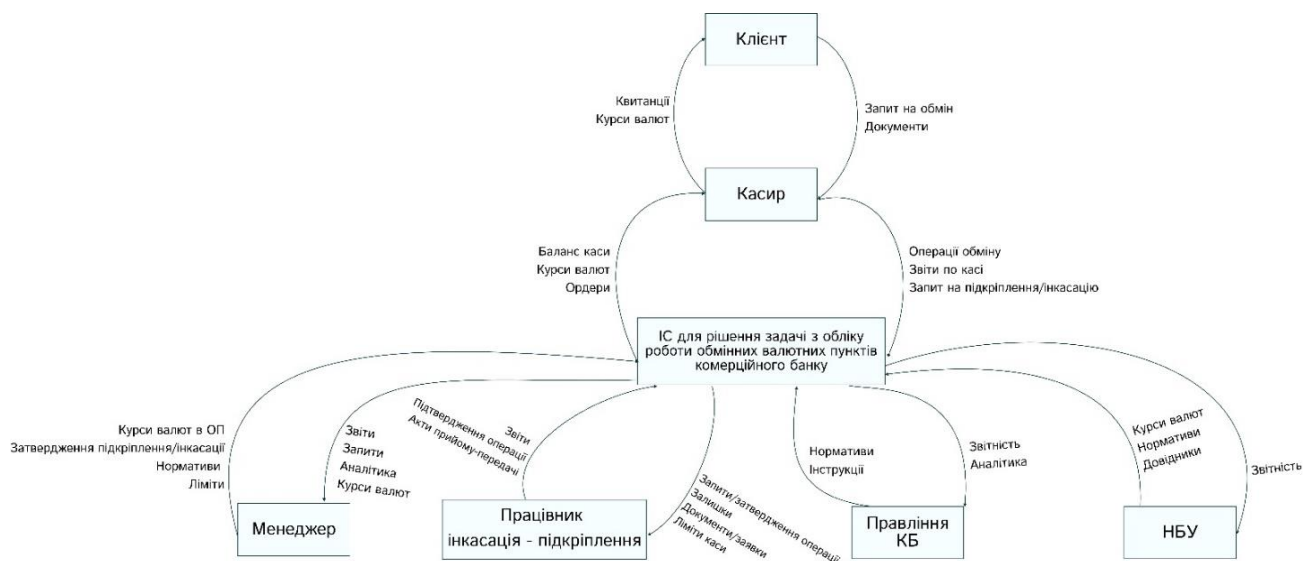


Рисунок 2.8 – Інформаційні взаємозв'язки задач

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Рішення про припинення автоматизованого розв'язання задачі ІС ОП може бути прийняте після аналізу різних факторів, зокрема:

- Відсутність потреби: якщо ІС не відповідає потребам банку
- Порушення законодавства: якщо автоматизоване розв'язання задачі ОП порушує законодавство або нормативно-правові акти
- Технічні проблеми: якщо ІС стає нестабільною, або її технічний стан є незадовільним
- Закриття банківської установи: якщо банк припиняє свою роботу
- Відсутність фінансування: якщо банку не вистачає грошей на фінансування підтримки та розвитку ІС

Розподіл дій між персоналом і технічними засобами для розв'язання задачі ІС ОП можуть різнитися в залежності від ситуації. Основні завдання, як ведення обліку операцій, розрахунок залишків, логування будь яких змін в операціях, можуть бути виконані технічними засобами без значного втручання персоналу. Однак, необхідно мати спеціалістів з ІС для надання підтримки та виконання специфічних звітів та завдань.

Отже, функціональні задачі ІС допомагають персоналу забезпечувати ефективну роботу, якісне обслуговування клієнтів, а також зменшують витрату часу та зусиль на пошук та управління інформацією.

Інформаційна модель для рішення задачі з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку відображає інформацію про предметну область, містить інформаційні об'єкти та їх характеристики.

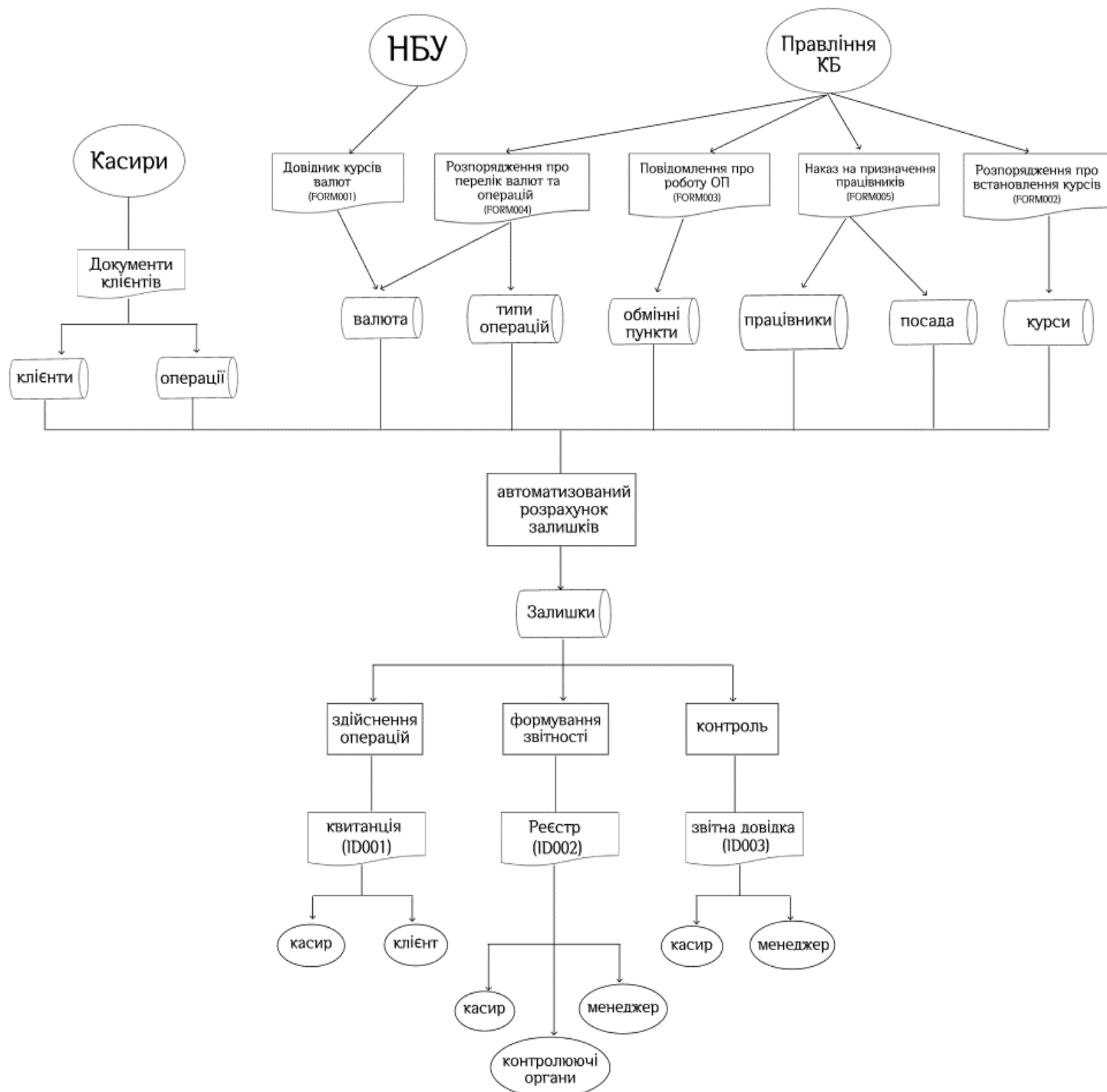


Рисунок 2.9 – Інформаційна модель для рішення задачі з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

2.2.2 Вихідна інформація

Вихідні повідомлення ІС обмінних пунктів є важливим елементом, що забезпечує прозорість усіх процесів.

Таблиця 2.3 – Перелік і опис вихідних повідомлень

Назва вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання і вимоги до неї	Періодичність видання	Термін видання і допустимий час затримки	Користувач інформації
Квитанція про здійснення валютно-обмінної операції	ID001	Квитанція	Протягом дня	Одночасно зі здійсненням операції або за потребою	Касир, клієнт
Реєстр купленої та/або проданої готівкової іноземної валюти	ID002	Реєстр	Щоденно або за вибраний період	Щоденно – в кінці робочого дня або за потребою	Касири, менеджери та контролюючі органи
Звітна довідка про касові обороти за день і залишки цінностей	ID003	Довідка	Щоденно	Щоденно – в кінці робочого дня або за потребою	Касири та менеджери

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Вихідна інформація з системи може використовуватися для внутрішніх так і зовнішніх потреб банку (звітування, квитанції, реєстр, контроль грошового обігу, реєстр операцій та ін.) Періодичність розв'язання і термін видачі вихідної інформації можуть відрізнятися залежно від потреб користувачів системи.

Наприклад, квитанція генерується автоматично при здійсненні операції, реєстр формується в кінці робочого дня, періодичність формування звітів залежить від виду (місячні, квартальні або річні). З приводу термінів видачі інформації, певні дані можуть бути доступні користувачам в режимі реального часу, як діючий курс валюти, статистика обігу грошових коштів щомісяця. Також, важливо забезпечити видачу вихідної інформації згідно нормативно-правовим актам.

2.2.3 Вхідна інформація

Призначення вхідної інформації в процесі проектування ІС обмінних пунктів полягає в тому, щоб зібрати всю необхідну інформацію про систему та процеси, що відбуваються в ОП, для подальшого проектування, що буде відповідати вимогам та потребам банку.

Способи одержання вхідної інформації можуть бути різними, залежно від того, які джерела даних доступні. Основні способи одержання вхідної інформації для проектування ІС обмінних пунктів включають:

1) Аналіз законів та постанов є важливим джерелом інформації для правильного функціонування обмінного пункту. Потрібно знати та виконувати законодавство про валютні операції, вимоги до ідентифікації клієнтів і нерозголошення їх персональних даних та іншої конфіденційної інформації.

2) Аналіз фінансових ринків дозволить отримати інформацію про попит на види валют, оптимальні курси та ін.

3) Аналіз внутрішньої документації, такої як звіти, реєстри операцій, обігово-сальдові відомості, розпорядження на встановлення курсів тощо.

4) Опитування клієнтів, що надає розуміння про певні потреби та вимоги.

Форма та характеристики первинної документації можуть бути різними, в залежності від інформації та формату зберігання. Тобто документація може

містити інформацію про обмінно-валютні операції, курси валют, клієнтів, чиї операції дорівнюють або перевищують 150000 грн. та ін. і зберігатися у паперовому або електронному форматах.

Таблиця 2.4 – Перелік і опис вхідних повідомлень

Назва вхідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання	Термін і частота надходження	Джерело
Довідник НБУ R030 (Код валюти або банківського металу)	FORM001	Довідник	За потребою	НБУ
Розпорядження про встановлення курсів купівлі та продажу іноземної валюти за гривні	FORM002	Розпорядження	За потребою	Правління комерційного банку
Повідомлення про початок здійснення /припинення/ тимчасове зупинення/ відновлення роботи пункту обміну іноземної валюти	FORM003	Повідомлення	За потребою	Правління комерційного банку
Розпорядження про визначення переліку валют та операції з якими працює пункт обміну іноземної валюти	FORM004	Розпорядження	За потребою	Правління комерційного банку
Наказ на призначення працівників допущених до здійснення визначених операцій з якими працює пункт обміну іноземної валюти	FORM005	Наказ	За потребою	Правління комерційного банку
Документи клієнтів	FORM006	Паспорт/ РНОКПП	За потребою	Клієнти

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Важливо пам'ятати, що ІС має задовольняти потреби користувачів та поліпшувати ефективність виконання процесів обмінних пунктів. Зібрана вхідна інформація може бути використана для проектування ІС, яка міститиме інформацію про обмінні пункти, види операцій, види і курси валюти, персонал, клієнтів, залишки каси та обмінно-валютні операції.

2.2.4 Математичне забезпечення та алгоритм функціонування системи

Перетворення даних в ІС можуть включати різноманітні процедури, залежно від конкретних вимог та функцій, які потрібно реалізувати. Нижче наведено опис основних процедур та формули для розрахункових показників:

- 1) Розрахунок гривневого еквіваленту операції

$$S_{uah} = S_c * R_c \quad (2.1)$$

де S_{uah} – гривневий еквівалент операції

S_c – сума в валюті, R_c – курс валюти

- 2) Розрахунок вихідного залишку каси j -го ОП певної валюти за певну дату

$$Z_{вихj}^{curdt} = Z_{вхдj}^{curdt} + \sum_{curj}^{dt} K - \sum_{curj}^{dt} P + \sum_{curj}^{dt} D - \sum_{curj}^{dt} I \quad (2.2.)$$

$Z_{вихj}^{curdt}$ – вихідний залишок певної валюти по j -му ОП за певну дату

$Z_{вхдj}^{curdt}$ – вхідний залишок певної валюти по j -му ОП за певну дату

K – купівля певної валюти по j -му ОП за певну дату

P – продаж певної валюти по j -му ОП за певну дату

D – підкріплення каси певною валютою по j -му ОП за певну дату

I – інкасація певної валюти каси по j -му ОП за певну дату

- 3) Розрахунок вихідного залишку загально по банку у певній валюті за певну дату

$$ZB_{вих}^{curdt} = \sum_j^{K-сть\ ОП} Z_{вихj}^{curdt} \quad (2.3)$$

$ZB_{вих}^{curdt}$ – вихідний залишок певної валюти за певну дату в цілому по банку

$Z_{вихj}^{curdt}$ – вхідний залишок певної валюти по j -му ОП за певну дату

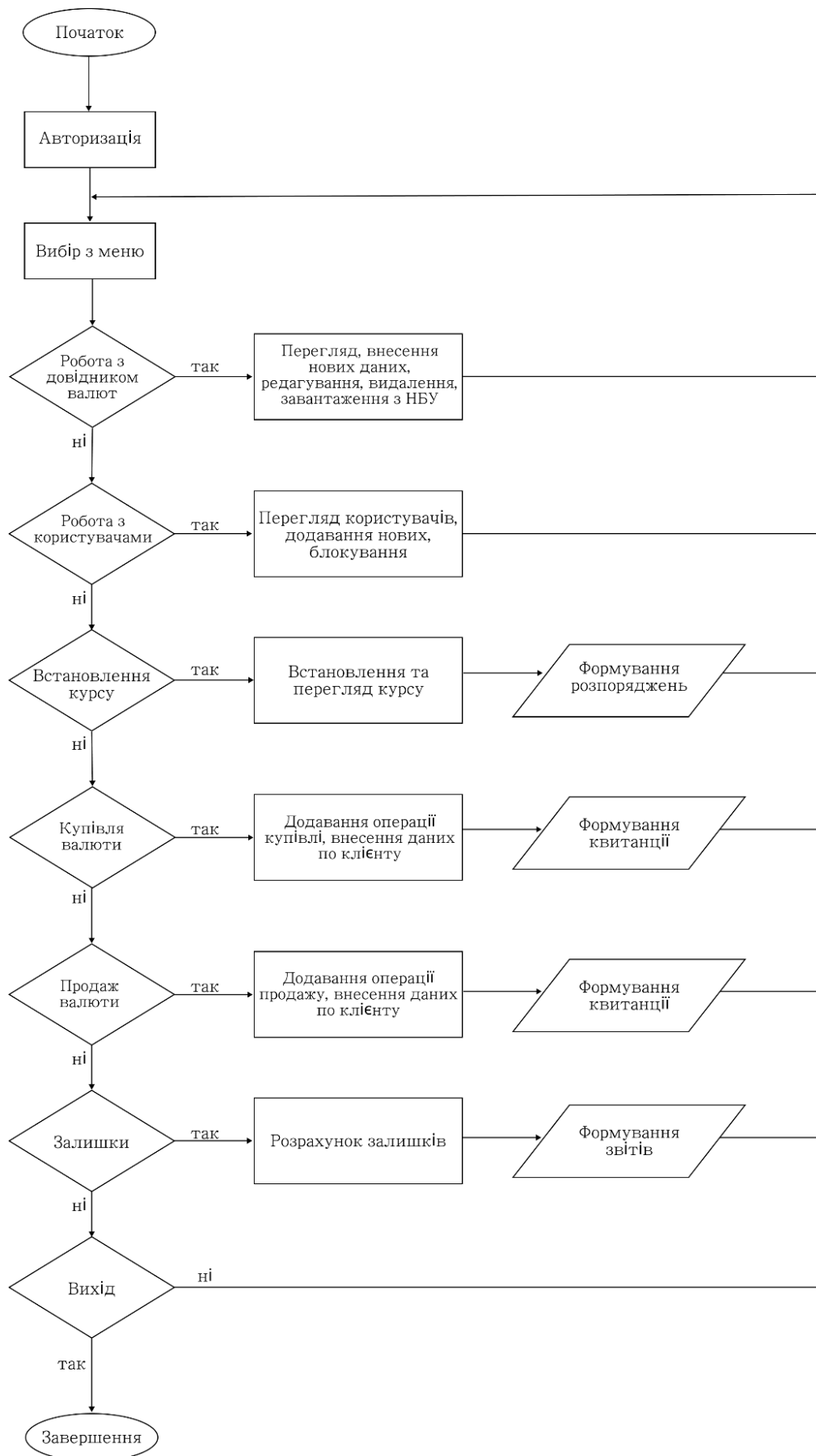


Рисунок 2.2 – Схема алгоритму

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Для функціонування інформаційної системи створюється алгоритм, який відображає порядок виконання операцій, пов'язаних із обробкою даних, розрахунками та формуванням вихідних показників. Схема алгоритму роботи в інформаційній системі показана на рис. 2.10.

2.3 Моделювання інформаційної системи

2.3.1 Обґрунтування методології проектування та функціональна модель задачі

Для проектування інформаційної системи обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку обрано комбінований підхід до проектування, що поєднує структурну методологію BPMN (Business Process Model and Notation) для моделювання бізнес-процесів та об'єктно-орієнтований підхід у поєднанні з методологією Scrum для організації процесу розробки.

BPMN (Business Process Model and Notation) забезпечує стандартизований підхід до моделювання бізнес-процесів. Дозволяє чітко відобразити послідовність виконуваних бізнес операцій в ІС, та надає можливість візуалізації складних банківських процесів. Підтримується широким спектром CASE-засобів (Enterprise Architect та Bizagi Modeler).

Об'єктно-орієнтований підхід дозволяє структурувати систему як набір об'єктів, які взаємодіють між собою, забезпечуючи гнучкість і масштабованість. Scrum як фреймворк управління проектом забезпечує гнучкість при розробці та можливість швидкого реагування на зміни вимог та положень. Дозволяє ітеративно вдосконалювати функціонал системи та сприяє ефективній комунікації між командою розробників, представниками КБ та НБУ.

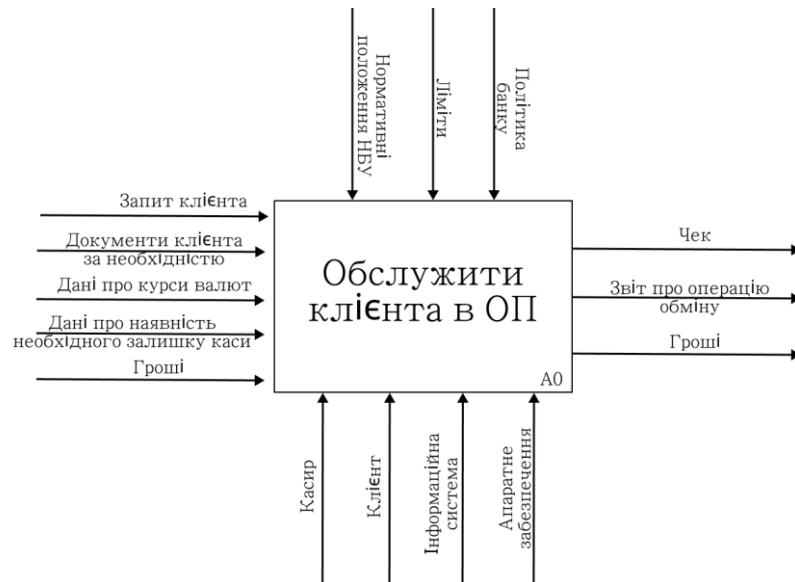


Рисунок 2.3 – Контекстна діаграма

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Контекстна діаграма - найвищий рівень діаграми, яка дає загальний огляд системи (процесу), показує головну функцію та взаємодію з зовнішнім середовищем.

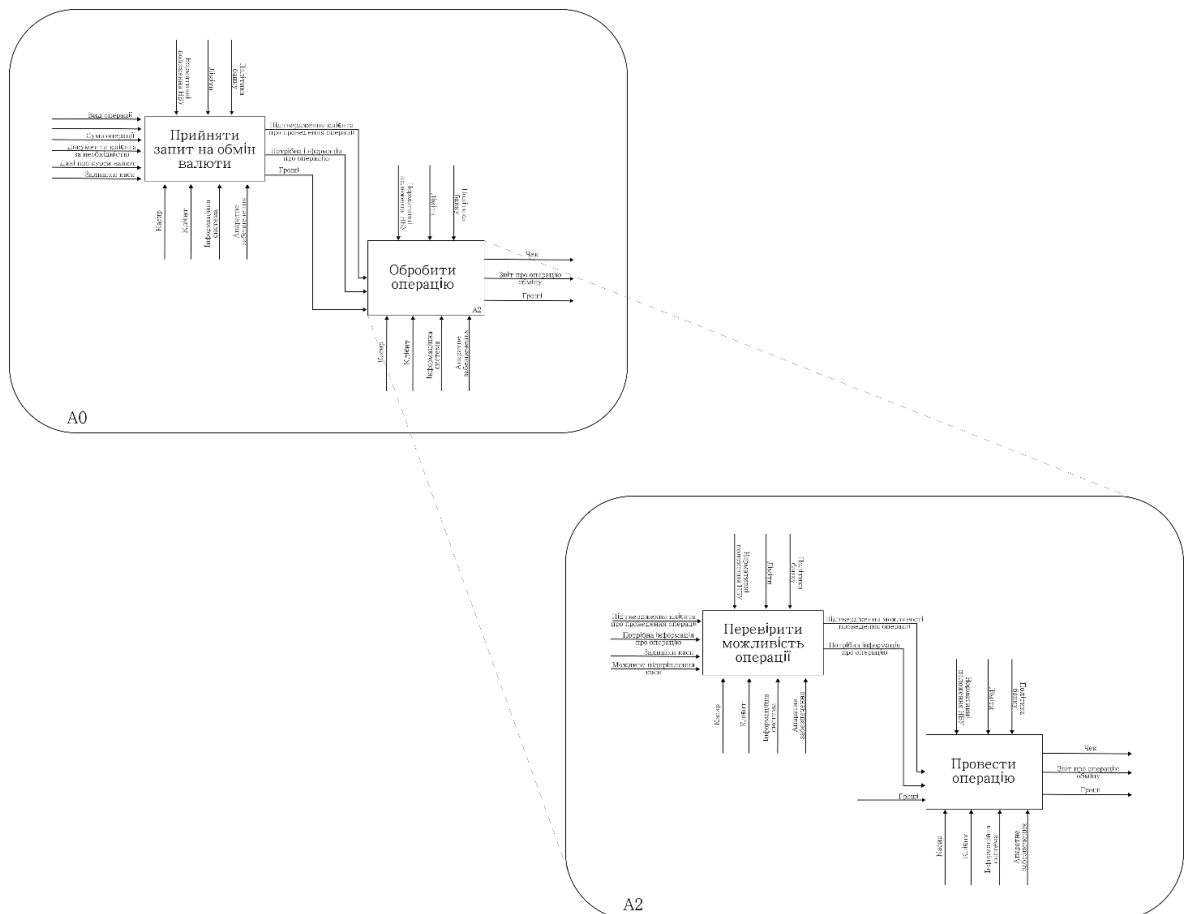


Рисунок 2.4 – Батьківська та дочірня діаграми

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Батьківська (дочірня) діаграма - діаграма більш низького рівня, яка деталізує функції з контекстної діаграми.

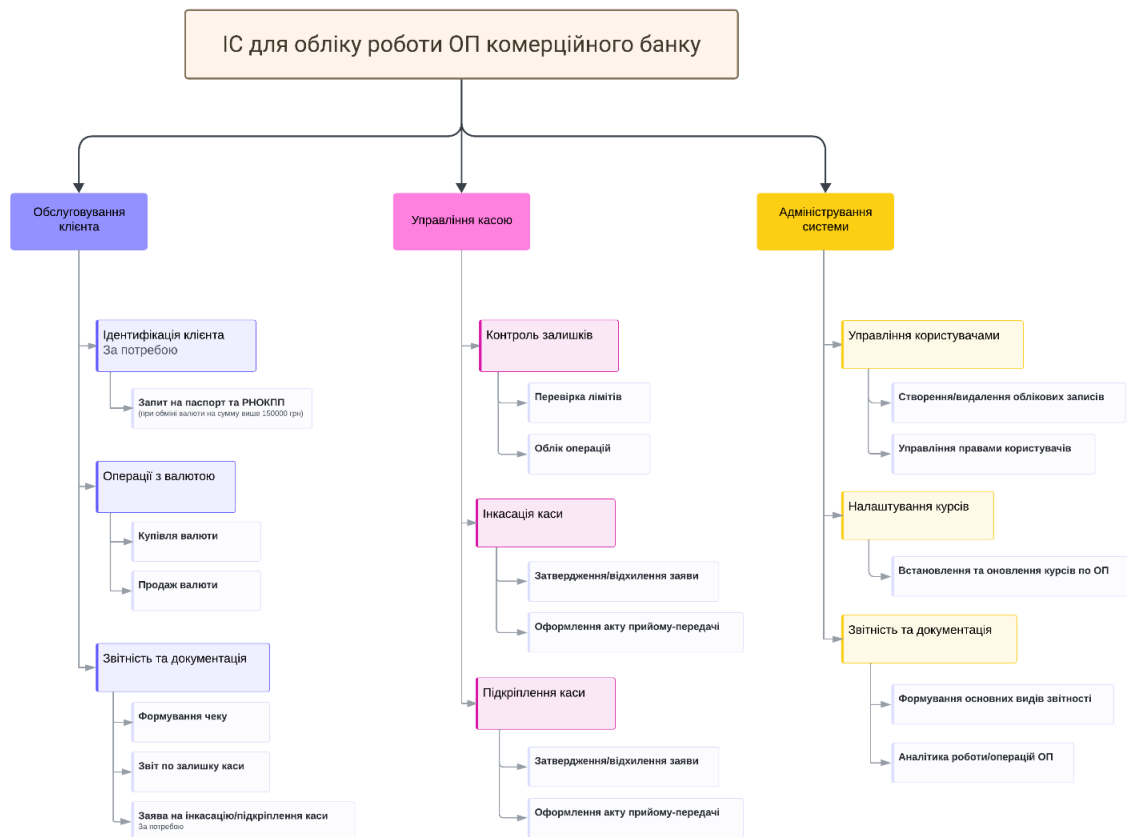


Рисунок 2.5 – Діаграма дерева робіт

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Діаграма дерева робіт - відображає як функції та під функції пов'язані між собою у формі деревоподібного графа.

2.3.2 Моделювання поведінки системи

Моделювання поведінки інформаційної системи для обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку охоплює ключові аспекти взаємодії з працівниками пункту обміну, управління операціями обміну валют, контроль касових залишків і тд.

Характеристика моделі поведінки ІС:

Реєстрація персоналу:

- Система дозволяє реєструвати працівників (касира, адміністратора) з відповідним рівнем доступу

Автентифікація та авторизація:

- Вхід до системи здійснюється за допомогою логіна та пароля
- Паролі в БД зберігаються в безпечному вигляді
- Доступ до необхідного функціоналу ІС згідно наданої ролі

Операції обміну валют:

- Касир має змогу проводити операції купівлі та продажу іноземної валюти
- Вибір валюти, введення суми, автоматичний розрахунок на основі встановленого курсу
- Формування квитанції та збереження запису в системі

Управління валютними курсами:

- Адміністратор встановлює або оновлює поточні курси валют для кожного обмінного пункту
- Система може інтегруватись із внутрішньобанківськими або зовнішніми джерелами для автоматичного оновлення курсів.

Касова звітність та контроль залишків:

- Фіксація початкового та кінцевого залишку готівки по кожній валюті
- Формування касових звітів та реєстрів

Журнал транзакцій:

- Усі операції фіксуються із зазначенням касира, суми, валюти, курсу, дати та часу

Основні діюві особи інформаційної системи пунктів обміну валют банку:

- ✓ Касир – виконує основні операції обміну валют
- ✓ Адміністратор/менеджер – керує курсами, переглядає звіти, регулює доступ

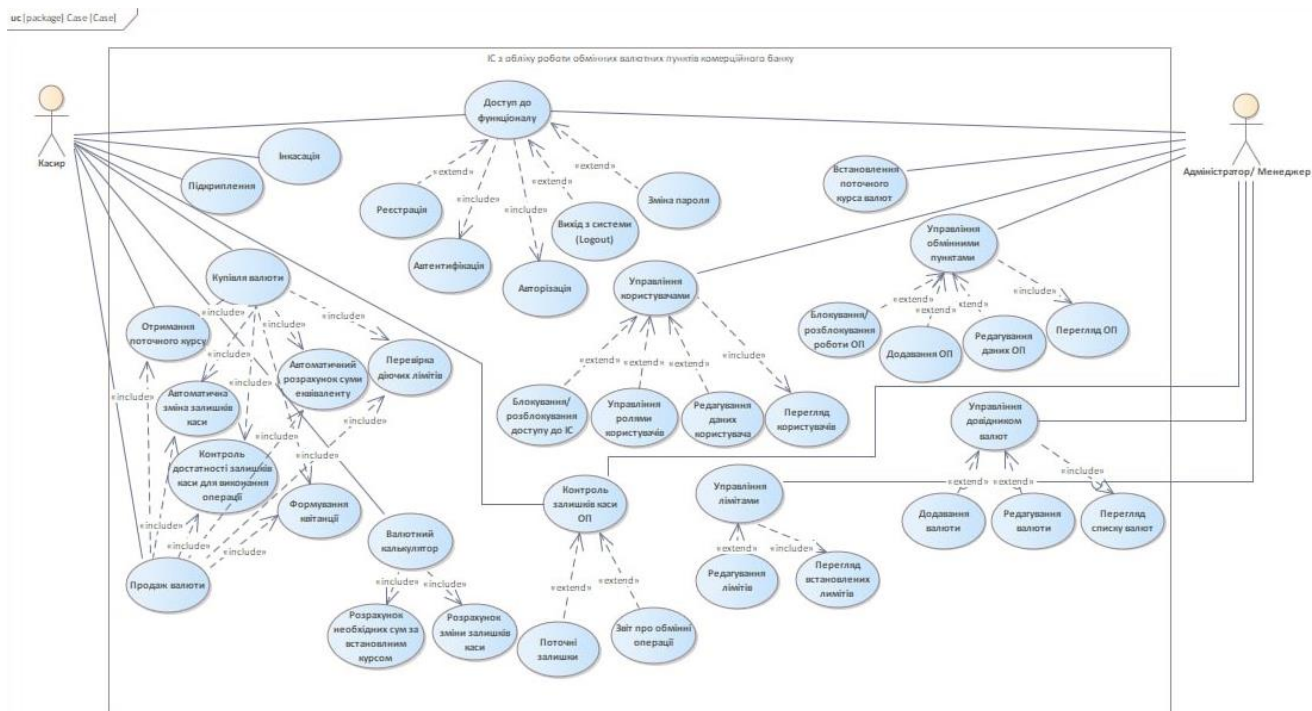


Рисунок 2.6 – Діаграма прецедентів

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

На діаграмі прецедентів відображені ключові функціональні можливості системи та їх взаємодія з головними користувачами: касиром, клієнтом, та адміністратором/менеджером. Діаграма охоплює різні сценарії, включаючи операції з купівлі та продажу валюти, інкасацію, перевірку лімітів, керування залишками каси тощо. Також передбачено допоміжні процеси, такі як формування звітів, встановлення курсу валют, управління користувачами та роботою пунктів обміну.

Діаграма демонструє складність і багатофункціональність інформаційної системи, підкреслюючи її важливість для інтеграції з різними аспектами банківської діяльності. Завдяки такій системі стає можливим автоматизувати ключові бізнес-процеси, підвищити оперативність обслуговування, забезпечити контроль за готівковими залишками та виконанням валютних операцій, а також забезпечити зручну та безпечну роботу персоналу через чітко налаштований інтерфейс і розмежування доступу.

Далі було розроблено текстові сценарії, які детально описують варіанти використання системи з метою забезпечення чіткого розуміння її функціональності. Для цього створювалися як основні ("нормальні") сценарії, що відображають типовий перебіг подій, так і альтернативні, які демонструють можливі відхилення, так скажемо нестандартні ситуації.

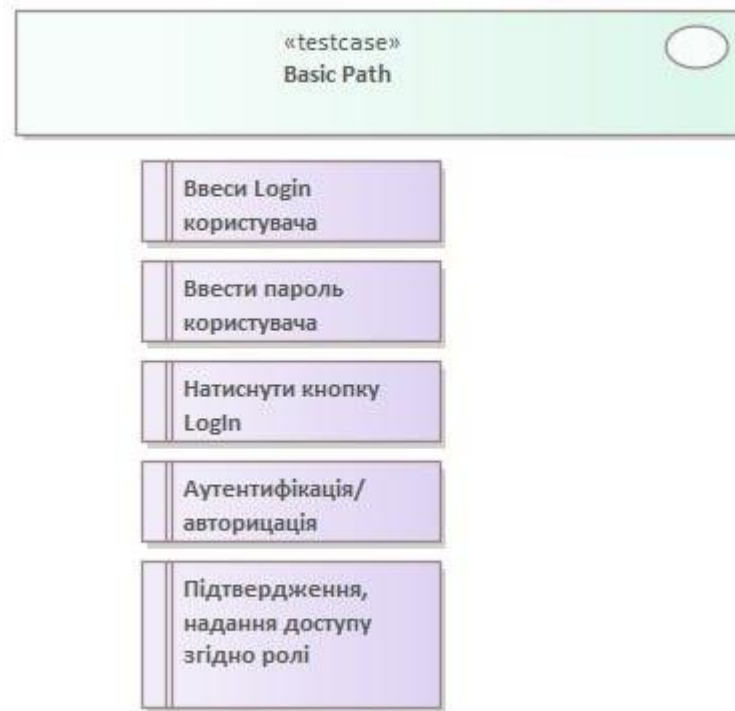


Рисунок 2.7 – Згенерований сценарій Log in

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Basic Path Login		
Save Print Export Import Undo Redo Find Help		
Step	Action	Uses
1	Ввести Login користувача	Користувач
2	Ввести пароль користувача	Користувач
3	Натиснути кнопку Login	Користувач
4	Аутентифікація/ авторизація	Система
5	Підтвердження, надання доступу згідно ролі	Система
new step...		
Entry Points Context References Constraints		
Step	Path Name	Type
0	Login	Basic Path

Рисунок 2.8 – Текстовий "нормальний" сценарій

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження



Рисунок 2.19 – Згенерований сценарій Change password

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Type:

Scenario:

Зміна пароля

Зміна пароля користувача

Step

Action

Uses

1

Обрати посилання Change password

Користувач

2

Повинна відобразитись форма зміни пароля

Система

3

Ввести логін, діючий пароль, новий пароль і підтвердження нового паролю

Користувач

4

Валідація діючого пароля, та контроль ідентичності нового пароля та його підтвердження

Система

5

Підтвердження зміни пароля, та відображення форми Login

Система

new step...

Entry Points

Context References

Constraints

Step

Path Name

Responsibility

Requirements

Constraints

* Scenarios

Files

Scenario

Type

Notes

Зміна пароля користувача

Зміна пароля

Рисунок 2.9 – Текстовий "нормальний" сценарій

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Діаграма послідовності демонструє послідовність взаємодії між різними компонентами інформаційної системи під час виконання конкретного сценарію, наприклад, сценарію купівлі та продажу валюти в обмінному пункті. Вона допомагає зрозуміти логіку роботи системи та взаємодію користувачів з нею. [18]

На діаграмі відображаються лише ті об'єкти, які фактично взаємодіють між собою, а не всі можливі статичні зв'язки. Основним акцентом діаграми послідовності є відображення динамічних аспектів поведінки системи в часі. Діаграма має два виміри: вертикальну вісь, що репрезентує часовий перебіг (верхній край відповідає початку сценарію), та горизонтальну вісь, де розміщуються об'єкти, задіяні у взаємодії. Передача повідомлень, розміщених вище, відбувається раніше за ті, що знаходяться нижче, при цьому абсолютна шкала часу не використовується — фіксується лише відносна послідовність подій ("раніше–пізніше"). Об'єкти-ініціатори взаємодій традиційно розміщуються ліворуч, тоді як об'єкти-реципієнти — праворуч.

Далі можна побачити поведінку системи для пунктів обміну валют банку на діаграмах послідовності (рис. 2.23 – 2.28):

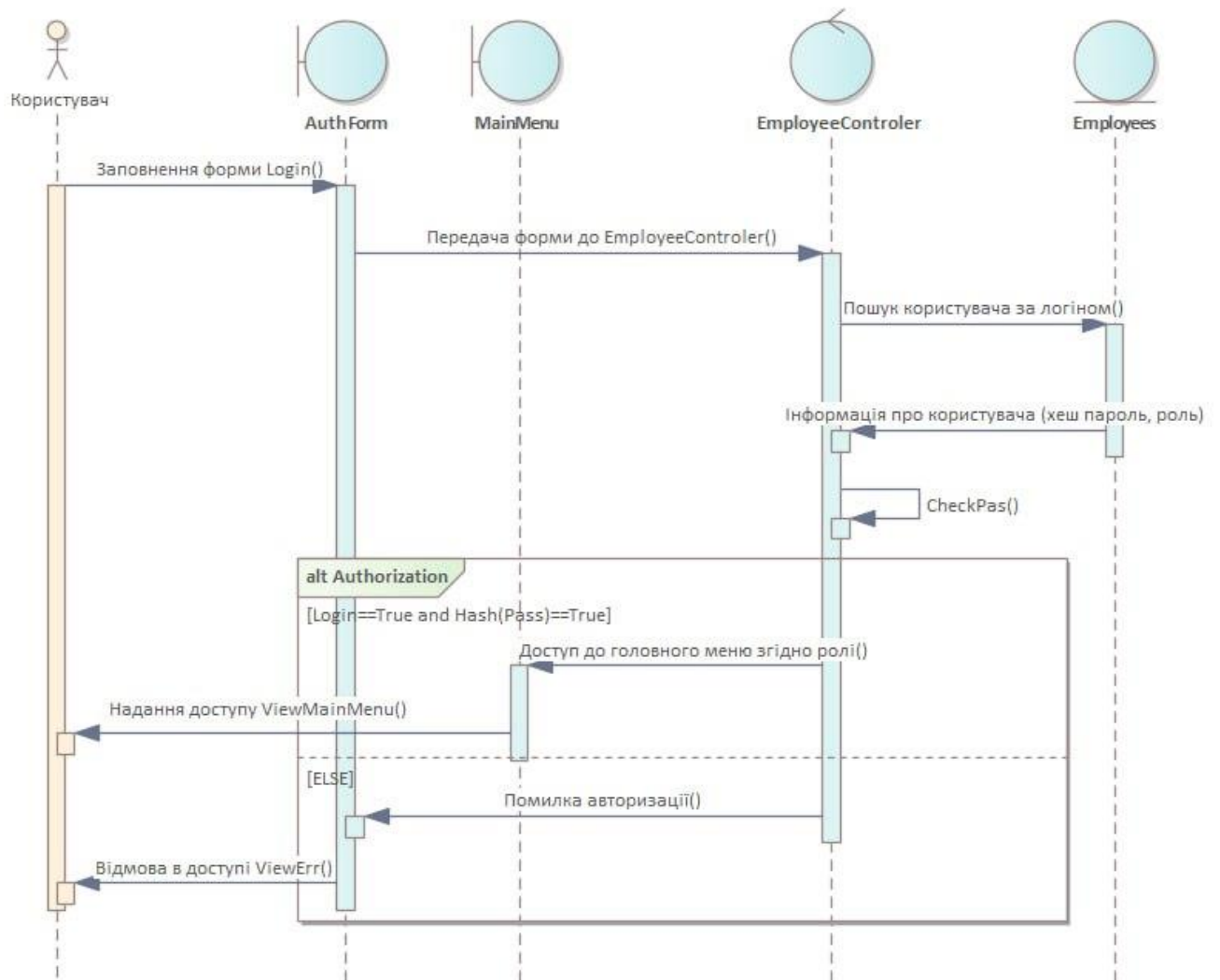


Рисунок 2.12 – Діаграма послідовності авторизації

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

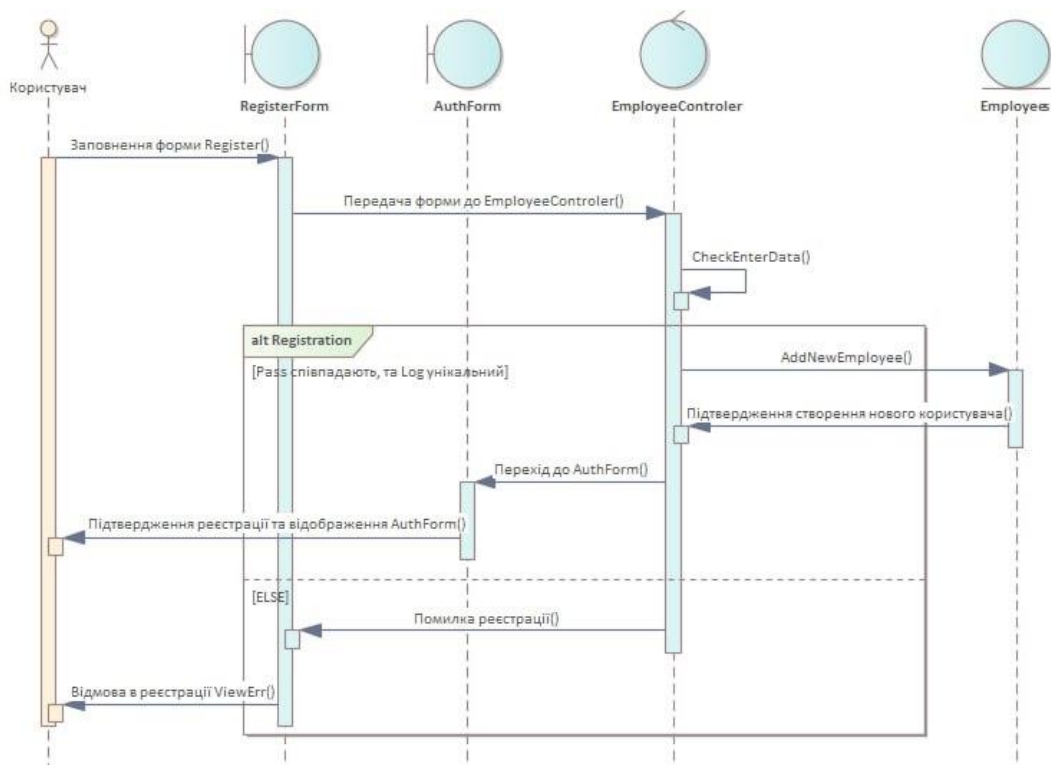


Рисунок 2.13 – Діаграма послідовності реєстрації

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

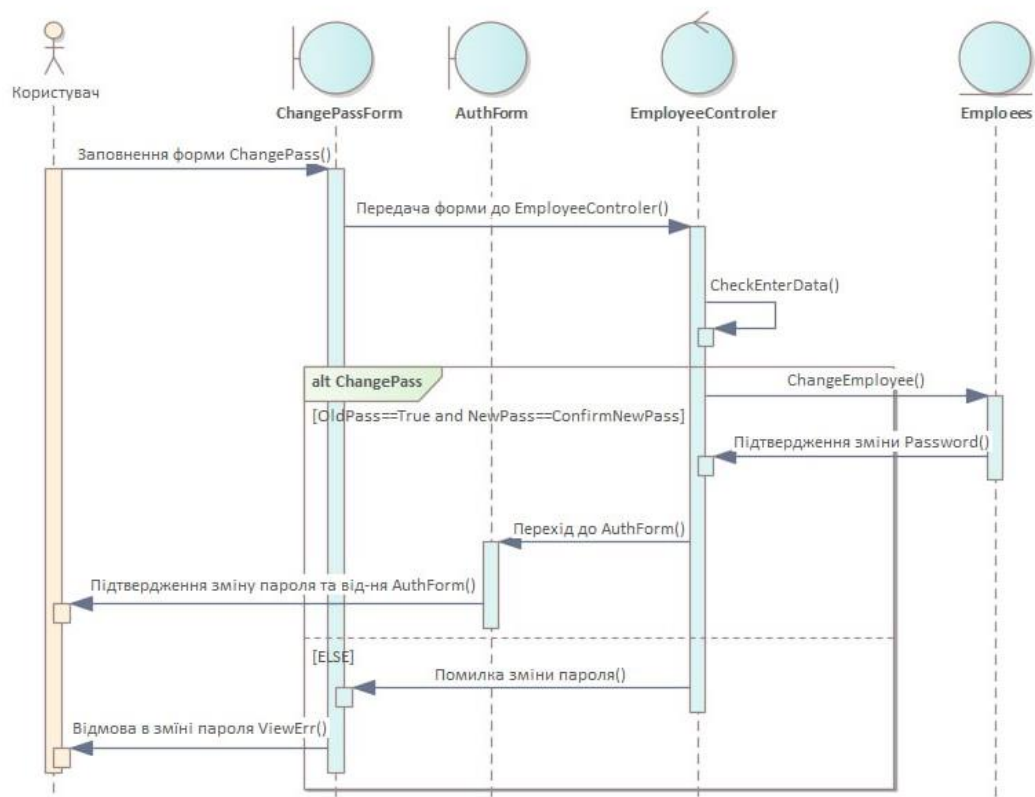


Рисунок 2.14 – Діаграма послідовності зміни пароля

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

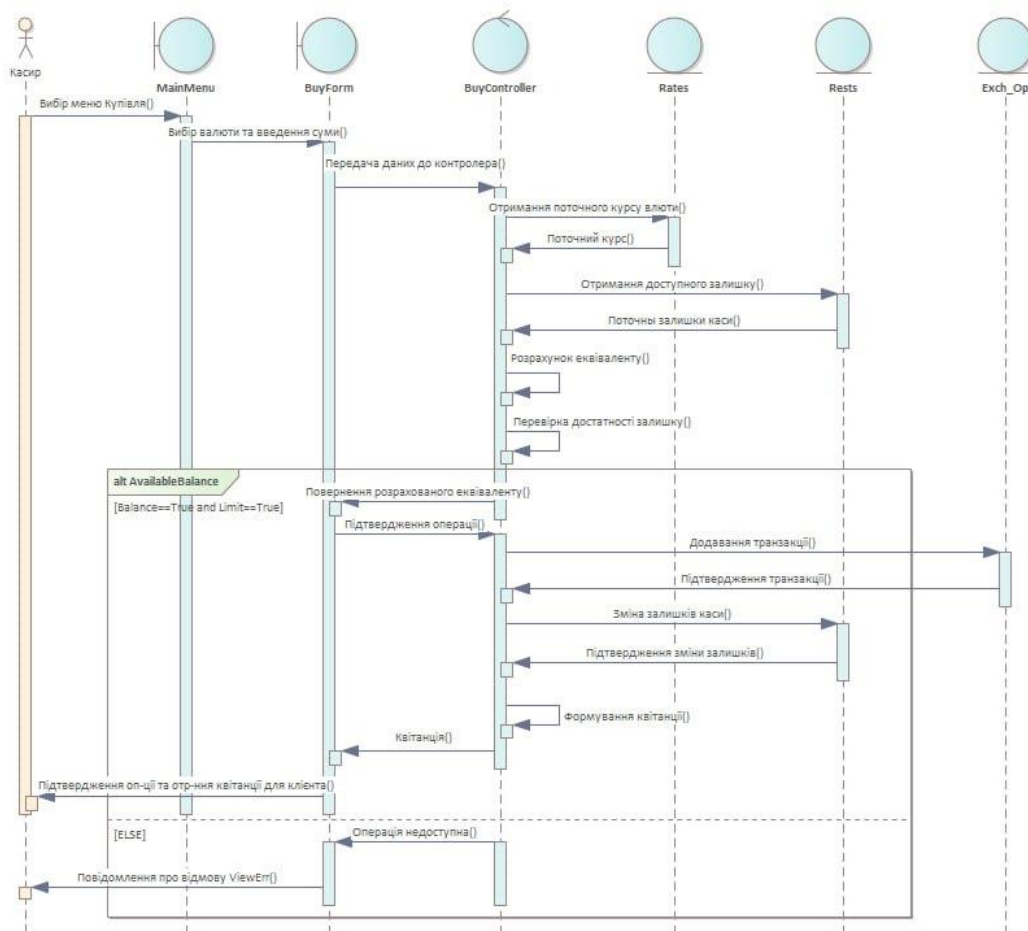


Рисунок 2.15 – Діаграма послідовності купівля валюти

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

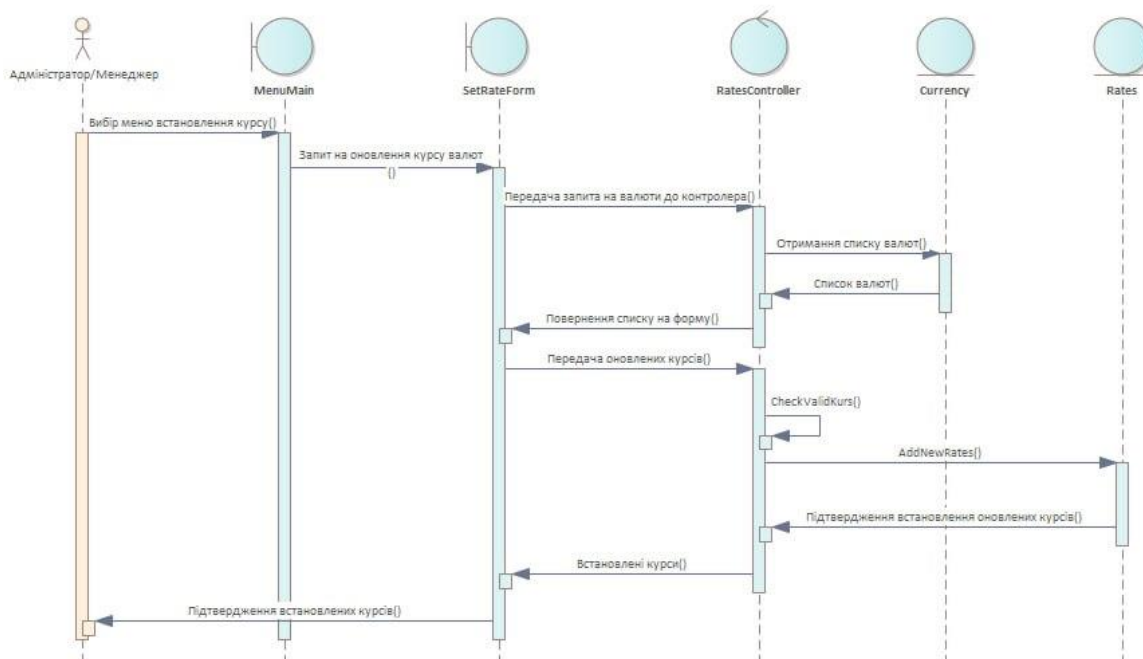


Рисунок 2.27 – Діаграма послідовності встановлення курсу

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

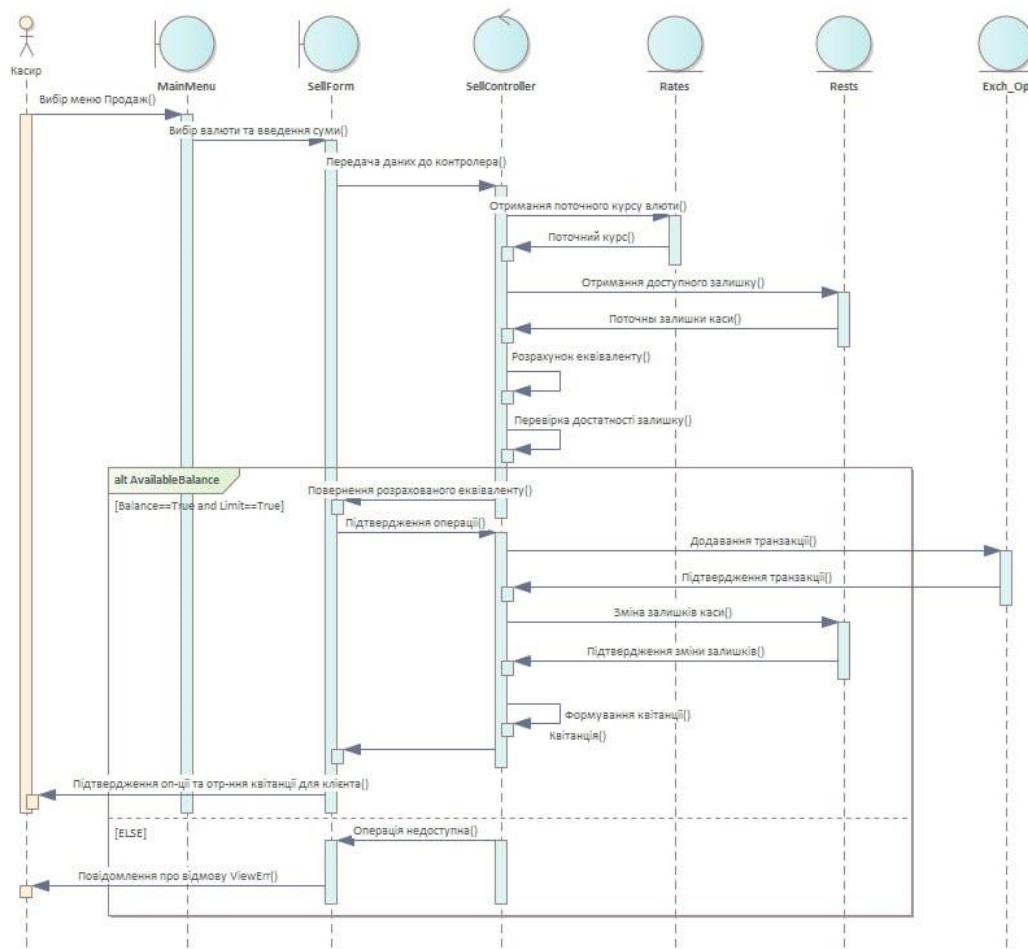


Рисунок 2.28 – Діаграма послідовності продаж валюти

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

2.3.3 Моделювання структури системи

Головним архітектурним підходом, обраним для розробки системи, є трьохрівнева архітектура, яка базується на моделі MVC (Model-View-Controller), що дозволяє розбити систему на три основні рівні: рівень представлення (інтерфейс користувача), рівень бізнес-логіки, та рівень доступу до даних. Цей підхід забезпечує чітке відокремлення логіки від інтерфейсу користувача та даних, сприяючи більшій організованості, гнучкості та легкості управління та розширення системи.

На рівні представлення фокус зосереджений на розробці інтерфейсу користувача, що включає обробку введення користувача та забезпечення зворотного зв'язку. Основні моменти, які визначаються під час розробки інтерфейсів, включають дизайн, функціональність та зручність використання. Дизайн інтерфейсу має забезпечувати зручність використання для користувачів, естетично привабливим та мати впізнаваний стиль. Зручність використання інтерфейсу полягає в його легкості та інтуїтивній зрозумілості, що дозволяє користувачам ефективно взаємодіяти з системою без зайвих зусиль. Рівень бізнес-логіки відповідає за основну логіку та правила застосунку, інтегруючи класи, які представляють різні сутності та компоненти бізнес-логіки системи. Рівень доступу до даних забезпечує взаємодію з базою даних або іншими джерелами даних. Він містить класи для доступу та маніпуляції даними (репозиторії), гарантуючи ефективне управління даними та їх цілісність.

У межах архітектури MVC також використовуються класи, що представляють компоненти моделі, вигляду та контролера. Це дозволяє розробити баланс між зручністю користувача, ефективністю обробки даних та гнучкістю управління бізнес-процесами. Така структура системи не тільки відповідає сучасним технічним стандартам, але й забезпечує масштабованість та адаптивність до змінних потреб управління обмінними пунктами комерційного банку. Розглядаються компоненти, які забезпечують взаємодію з користувачем (клієнтська сторона) та сервер, який обробляє та зберігає дані. На далі, описується структура баз даних, включаючи таблиці для зберігання даних про валюти (Currency), посади (TypePosition), види операцій (TypeOperation), обмінні пункти (Branch), працівників (Employees), клієнтів (Client), курси Валют (Rates), операції (Exch_or), залишки (Rests) та інші важливі сутності. Визначається взаємозв'язок між цими таблицями та розробляються оптимальні схеми для ефективного зберігання та отримання даних. Розглядаються окремі функціональні модулі, такі як модуль операцій касира, модуль адміністрування, модуль управління курсами, модуль валютного калькулятора тощо. Для кожного модуля визначаються функції та взаємодія з іншими компонентами

системи. Визначаються механізми безпеки для захисту конфіденційності даних, контролю доступу користувачів до різних функціональних модулів та застосування шифрування для зберігання конфіденційної інформації.

Діаграма класів відображає класи, їхні атрибути, методи та зв'язки між ними. Вона допомагає розробникам краще зрозуміти архітектуру інформаційної системи та взаємодію між її компонентами.

На рис. 2.29.1 наведена діаграма класів, детальніше можна розглянути її фрагмент на рис. 2.29.2:

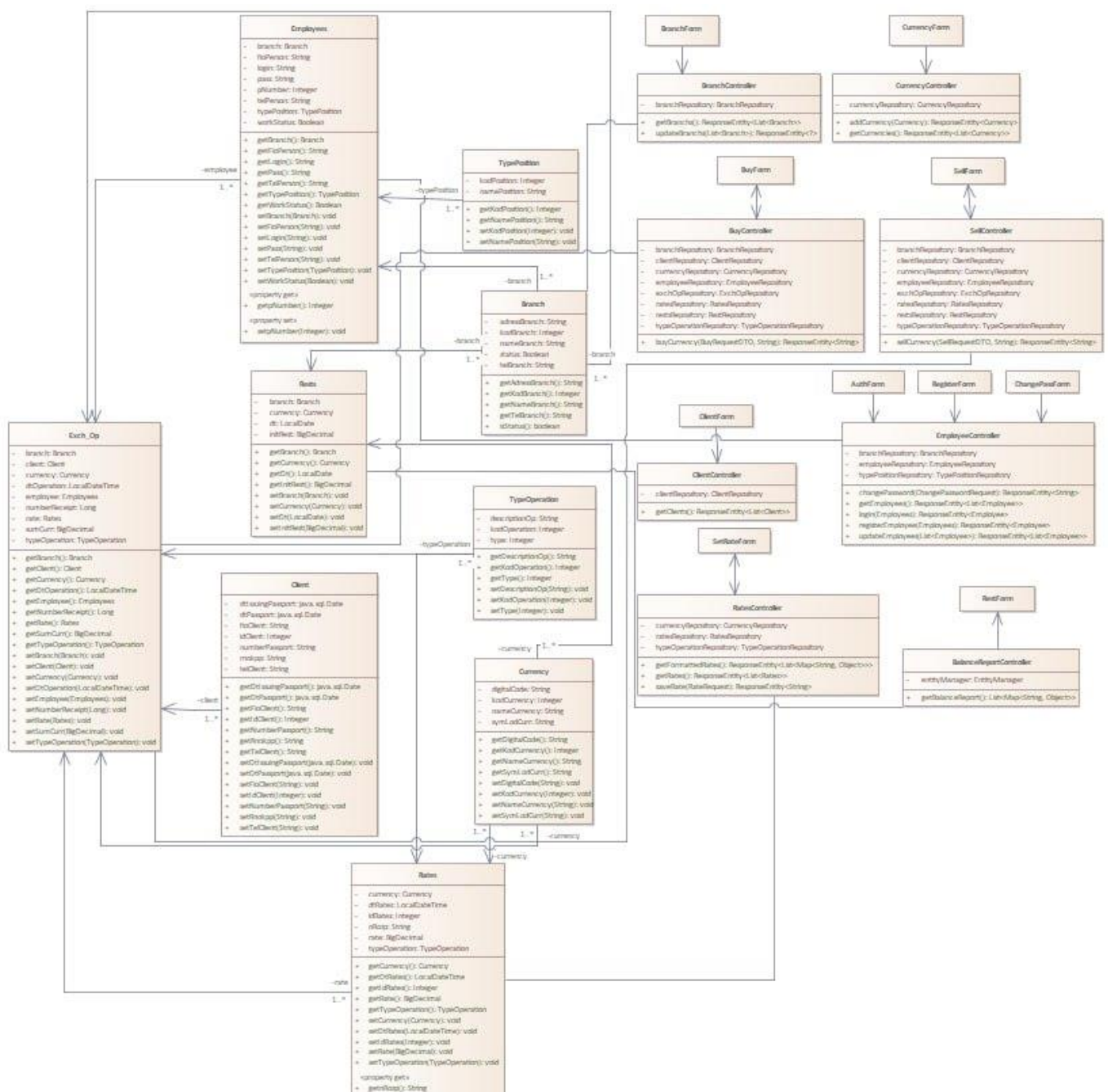


Рисунок 2.29.1 – Діаграма класів

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

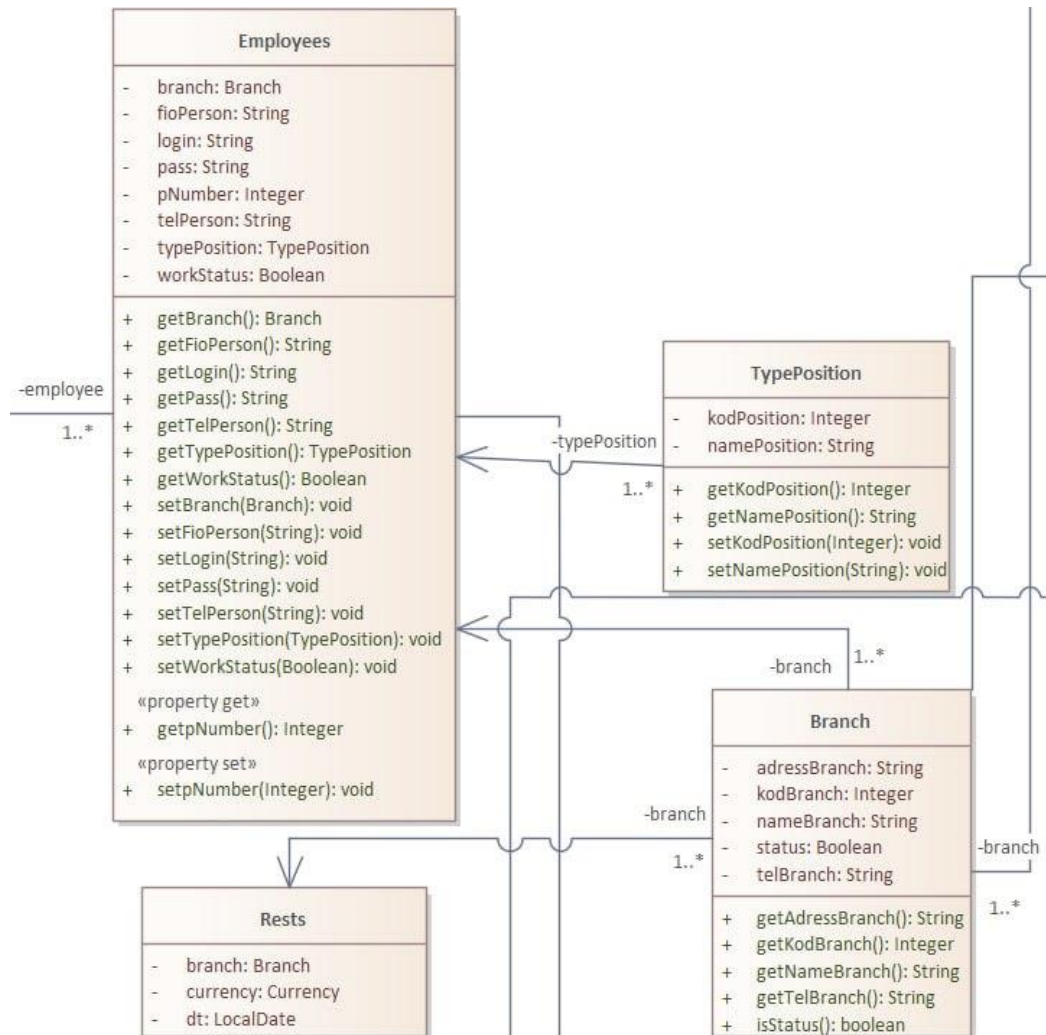


Рисунок 2.29.2 – Фрагмент діаграми класів

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Класи сутності (Entity Classes)

- Довідник валют (Currency)
- Довідник посад (TypePosition)
- Види операцій (TypeOperation)
- Обмінні пункти (Branch)
- Працівники (Employees)
- Клієнти (Client)
- Курси Валют (Rates)
- Операції (Exch_op)
- Залишки (Rests)

Граничні класи (Boundary Classes)

Граничні класи відповідають за взаємодію між користувачами та системою. Вони представляють інтерфейс користувача (UI) або точки взаємодії із зовнішніми системами.

- Форма Реєстрації (RegistrForm):
 - Відображення полів для введення даних нового працівника.
 - Обробка введення даних та передача їх до класу керування.
 - Відображення повідомлень про успіх або помилку реєстрації.
- Форма Автентифікації (AuthForm):
 - Відображення полів для введення логіна та пароля.
 - Обробка введення даних та передача їх до класу керування для перевірки.
 - Відображення повідомлень про успішну або невдалу автентифікацію.
- Форма Зміни пароля (ChangePassForm):
 - Відображення полів для введення логіна діючого пароля та нового пароля з підтвердженням його.
 - Обробка введення даних та передача їх до класу керування для перевірки.
 - Відображення повідомлень про успішну або невдалу зміну пароля.
- Форма КупівляВалюти (BuyForm):
 - Відображення елементів для вибору валюти, введення суми.
 - Відображення поточного курсу та розрахованої суми.
 - Обробка введення даних та запиту на проведення операції до класу керування.
 - Відображення квитанції при успішній операції, або помилку при невдалий.
- Форма ПродажВалюти (SellForm):
 - Відображення елементів для вибору валюти, введення суми.

- Відображення поточного курсу та розрахованої суми.
- Обробка введення даних та запиту на проведення операції до класу керування.
- Відображення квитанції при успішній операції, або помилку при невдачлі.
- Форма Керування Курсами (SatRateForm):
 - Відображення списку валют та їх поточних курсів.
 - Надання можливості введення нових курсів.
 - Обробка введення даних та запиту на оновлення курсів до класу керування.
 - Відображення повідомлень про успіх або помилку оновлення.
- Звіт про залишки каси (RestForm):
 - Відображення інформації про залишки каси (початковий залишок, надходження, видаток, вихідний залишок).

Класи керування (Control Classes)

Класи керування містять бізнес-логіку системи та координують взаємодію між класами сутності та граничними класами.

- Контролер управління користувачами (EmployeeController):
 - Приймає дані з ФормаРеєстрації, автінтифікації або форми зміни пароля.
 - Перевіряє валідність введених даних.
 - Створює новий об'єкт Employees та зберігає його в БД, або вносить зміну в дані, або виконує автентифікацію та авторизацію (знаходить користувача в базі даних за логіном; перевіряє пароль (порівнює хеші); визначає роль користувача та надає відповідний доступ)
 - Повідомляє форми про результат.
- Контролер управління курсами (RatesController):
 - Приймає встановлені курси валюти з форми Керування курсам.
 - Встановлює поточні значення в БД
 - Повідомляє форму про результат.

- Контролер купівлі валюти (BuyController):
 - Приймає вибрану валюту та суму операції з форми
 - Отримує поточний курс валюти та поточні залишки каси.
 - Розраховує еквівалент.
 - Перевіряє достатність залишків та лімітів
 - Повідомляє форму про результат операції.
- Контролер продажу валюти (SellController):
 - Приймає вибрану валюту та суму операції з форми
 - Отримує поточний курс валюти та поточні залишки каси.
 - Розраховує еквівалент.
 - Перевіряє достатність залишків та лімітів.
 - Повідомляє форму про результат операції.
- Контролер управління довідником валют (CurrencyController):
 - Повідомляє форму про діючий список валют
 - Отримує дані про нову валюту, або зміну в діючій валюті
 - Створює новий об'єкт валюти та зберігає в БД, або вносить зміни в існуючий.
 - Повідомляє форму про результат.
- Контролер управління обмінними пунктам (BranchController):
 - Повідомляє форму про діючий список обмінних пунктів
 - Отримує дані про нову ОП, або зміну в діючим
 - Створює новий об'єкт Branch та зберігає в БД, або вносить зміни в існуючий.
 - Повідомляє форму про результат.
- Контролер управління довідником валют (BalanceReportController):
 - Повідомляє форму про вхідні залишки каси обмінного пункту, надходження та видатку за день та вихідного залишку

Діаграма визначення блоків, яка використовується для подання внутрішньої структури системи у вигляді ієрархії блоків різних типів, дозволяє відобразити компоненти, з яких складається система, а також взаємозв'язки між

ними. У контексті проєктування інформаційної системи для обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку така діаграма дозволяє показати різні рівні абстракції та функціональні модулі, що забезпечують роботу системи.

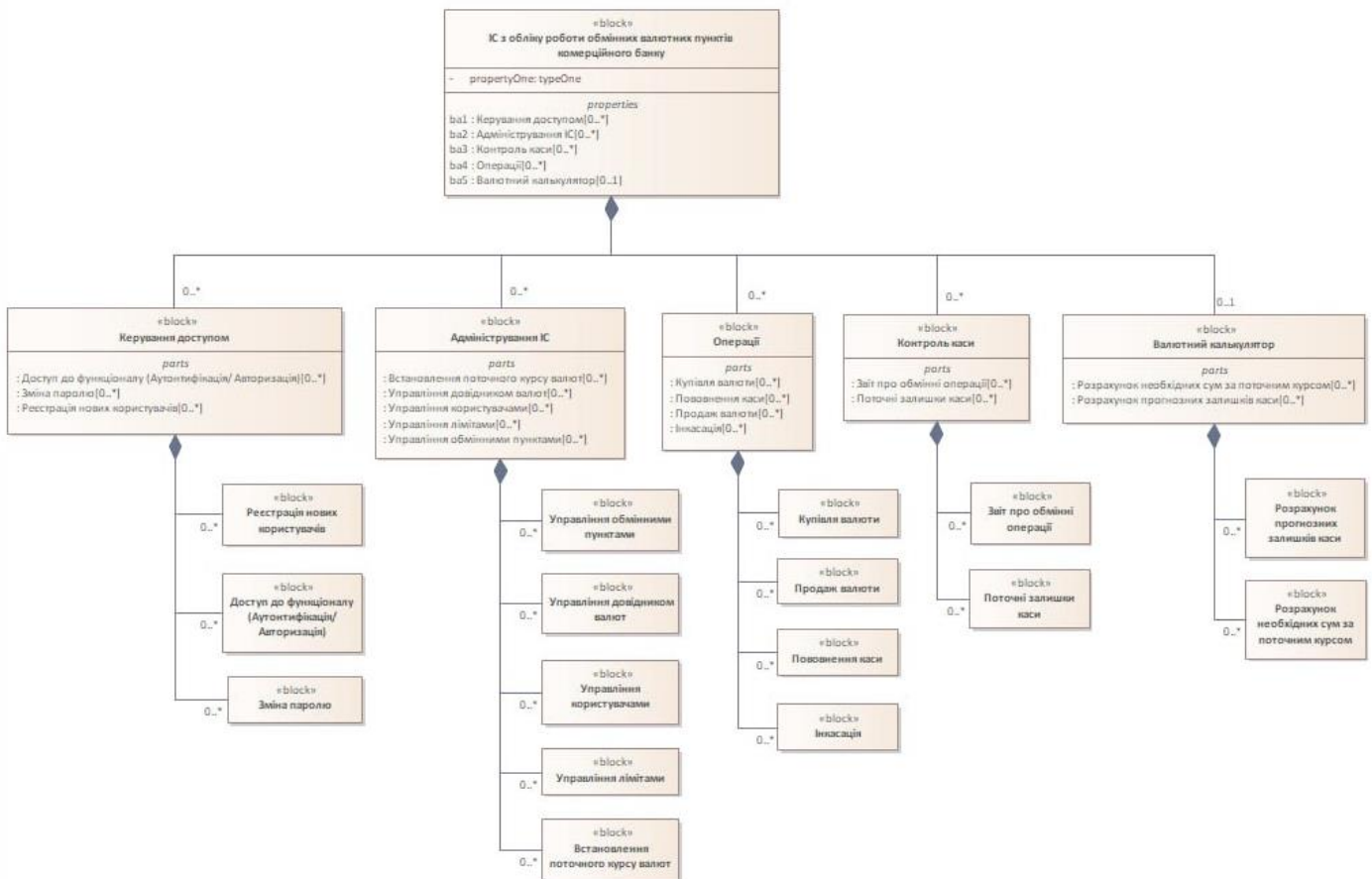


Рисунок 2.16 – Діаграма визначення блоків для подання внутрішньої структури системи пунктів обміну валют банку (BDD)

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

На верхньому рівні ієрархії можна виділити такі основні компоненти: «Керування доступом», «Адміністрування ІС», «Операції», «Контроль каси», «Валютний калькулятор». Кожен з цих блоків має власні підкомпоненти, що деталізують його функціональність, та логічні залежності, які відображають структуру та взаємодію між різними частинами системи.

На наступному рисунку зображено діаграму внутрішніх блоків для блока інформаційної системи «Купівля валюти». Ця діаграма ілюструє такі блоки та їх взаємозв'язки, реалізовані через порти, а також потоки даних, які

передаються між цими компонентами під час виконання валютної операції типу «купівля валюти». Кожен із блоків може додатково включати внутрішні компоненти, що реалізують окремі функціональні завдання (наприклад, валідацію даних, обробку помилок, логування тощо). Взаємозв'язки між компонентами визначаються також через порти, які відповідають за передачу даних та виклик необхідних функцій між блоком та внутрішніми компонентами системи.

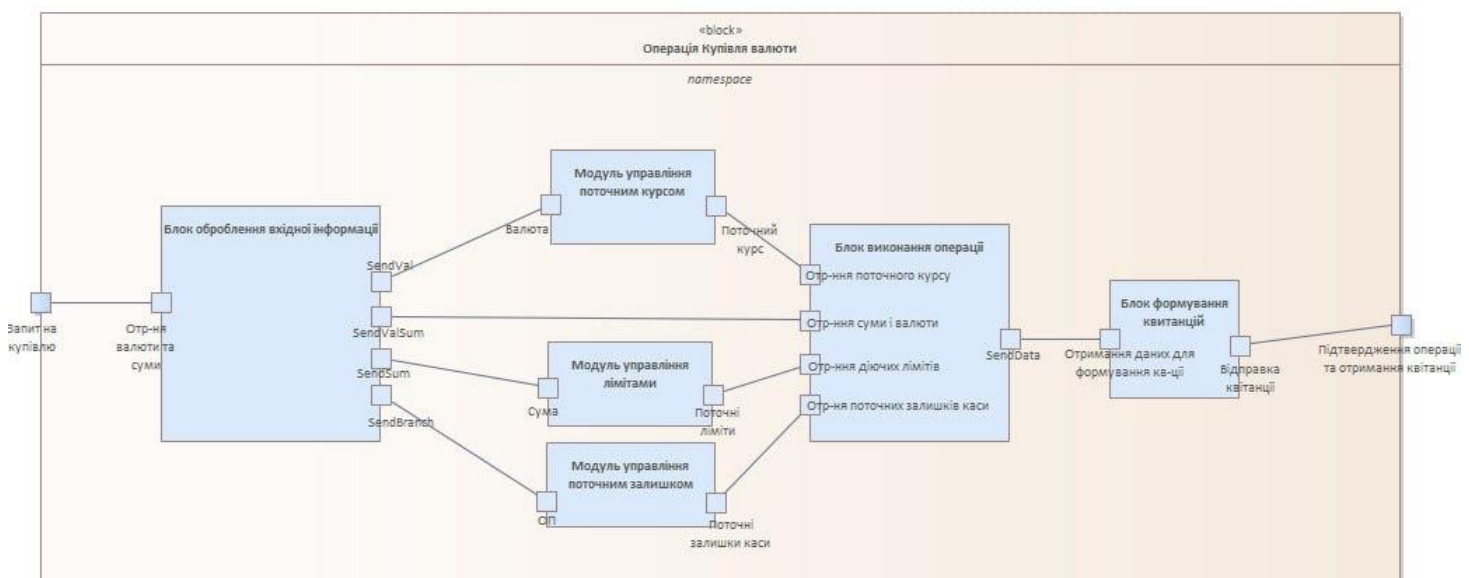


Рисунок 2.17 – Процес купівлі валюти (IBD)

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Діаграма взаємодії призначена для детального відображення динамічної взаємодії між компонентами системи. Основною особливістю діаграми є її здатність деталізувати поведінку системи в межах конкретного сценарію використання. Кожна діаграма фокусується на окремому бізнес-процесі або варіанті використання системи, що дозволяє провести глибокий аналіз специфічних аспектів функціонування без перевантаження зайвою інформацією з інших процесів. (рис. 2.32)

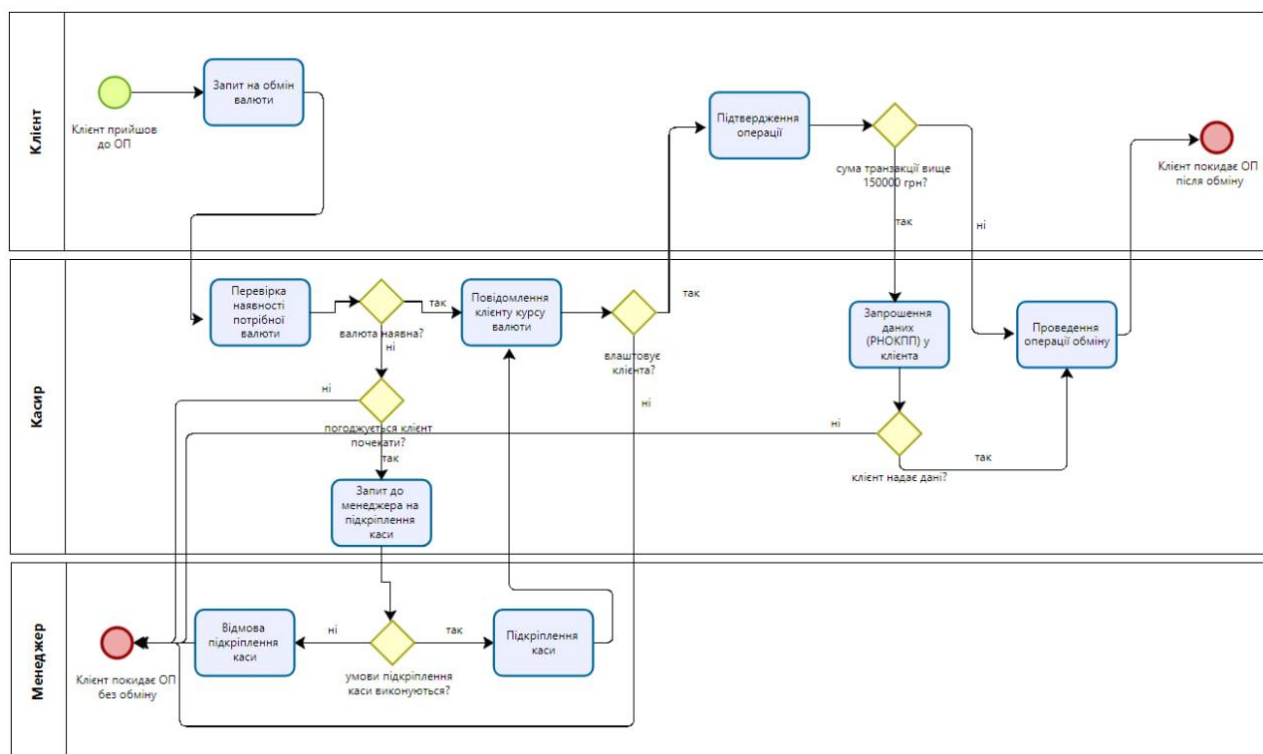


Рисунок 2.18 – Діаграма взаємодії

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

У цій діаграмі є 3 пули: клієнт, касир та менеджер. В пулі менеджера є підпроцес узгодження підкріплення каси. Клієнт приходить до ОП для операції обміну валюти, надає потрібну інформацію (сума, вид валюти...), касир перевіряє залишки каси і якщо немає необхідної суми та клієнт погоджується почекати, то відправляє запит на підкріплення. Менеджер у свою чергу перевіряє умови виконання операції підкріплення і може відмовити, через що ця операція обміну скасовується, або погоджує і після підкріплення касир повідомляє курс за яким буде здійснюватися обмін. Якщо клієнт погоджується, касир перевіряє суму обміну (якщо вона вища за 150000 грн., то просить надати номер РНОКПП та паспортні дані). Якщо клієнт відмовляється, то операція обміну скасовується, якщо ж інформація буде надана, то фіксується операція обміну.

Діаграма процесів описує певний процес з діаграми взаємодії більш детально (рис. 2.33)

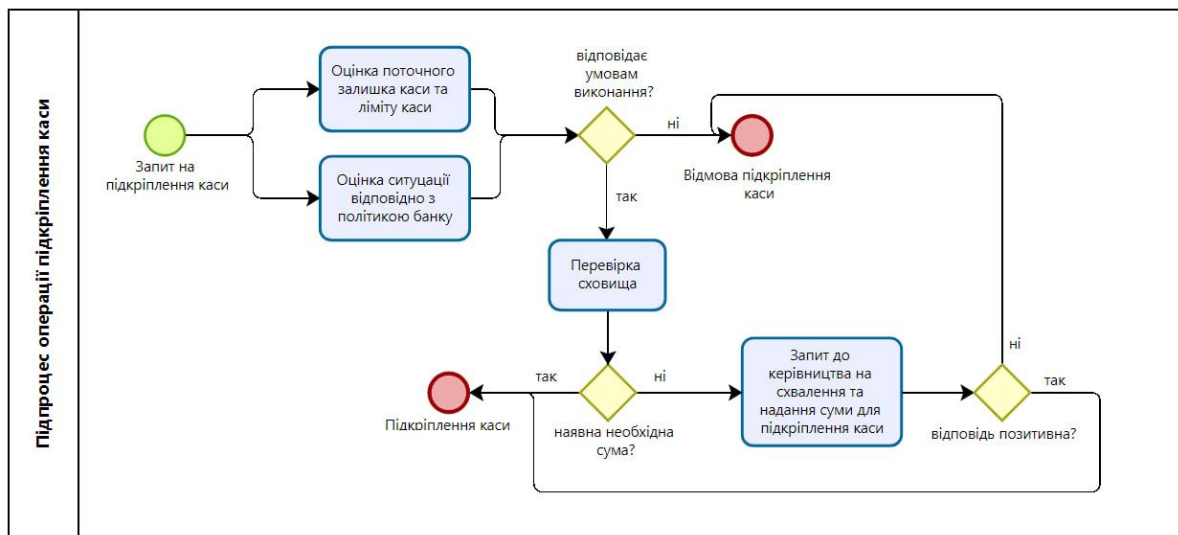


Рисунок 2.19 – Діаграма процесів

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Після отриманого запиту на підкріплення каси, менеджер має оцінити поточні залишки каси, ситуацію у відповідності з політикою банку та допустимі ліміти валюти, що можуть знаходитися у касі.

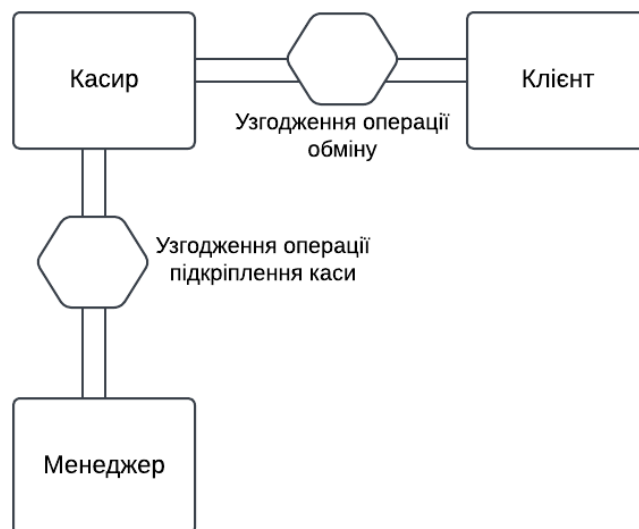


Рисунок 2.20 – Діаграма діалогів

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Якщо все в рамках допустимого, то менеджер перевіряє локальне сховище і, при наявності необхідної суми, робить підкріплення каси. У випадку відсутності необхідної суми, менеджер відправляє запит до керівництва на

схвалення та надання необхідної суми для підкріплення каси, якщо відповідь позитивна, то відбувається підкріплення каси. У випадку невідповідності ситуації з політикою банку, перевищення лімітів каси і тд, та надання негативної відповіді від керівництва – відмова у підкріпленні каси.

Касир з клієнтом поєднані питанням узгодження операції обміну, а касир з менеджером питанням щодо підкріплення каси для проведення операції обміну.

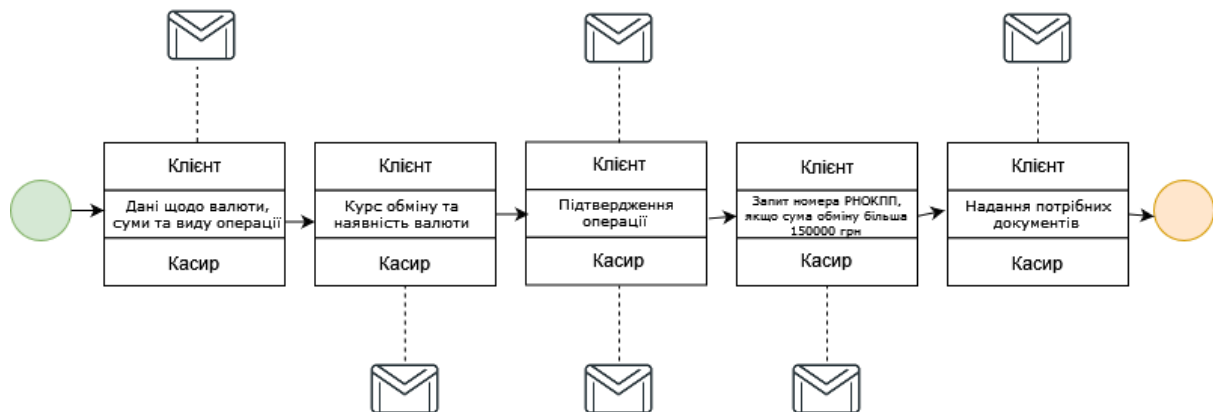


Рисунок 2.21 – Хореографічна діаграма

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Тут ми маємо наступну інформацію: Клієнт надає необхідні дані касиру (вид операції, вид та сума валюти тд.). Касир повідомляє клієнту курс валюти та наявність цієї валюти в ОП. Клієнт підтверджує операцію. Касир зобов'язаний запросити номер РНОКПП та паспортні данні, якщо сума операції перевищує 150000 грн. Клієнт надає необхідну інформацію, щоб завершити операцію обміну.

2.3.4 Трасування вимог до системи

Трасування вимог є важливим кроком у процесі розробки програмного забезпечення. Цей процес забезпечує повноту та несуперечливість проектних рішень, дозволяючи простежити взаємозв'язки між різними аспектами системи від постановки задачі до тестування.

Трасування вимог - це процес встановлення і документування взаємозв'язків між вимогами, сценаріями використання, інтерфейсними елементами та тестовими сценаріями [18].

Діаграма трасування дозволяє візуалізувати, як кожна функціональна вимога реалізується через відповідні прецеденти використання, які саме тест-кейси забезпечують її перевірку та які елементи інтерфейсу залучені до її реалізації. На рисунку нижче можна побачити логічні зв'язки між функціональними вимогами, відповідними прецедентами та класом користувача, який реалізує відповідну функціональність через атрибути та методи.

Матриці взаємозв'язків доповнюють діаграму та деталізують відповідність між елементами. Це дозволяє не лише виявити повноту реалізації функціональності, але й оцінити ступінь покриття вимог тестуванням та реалізацією.

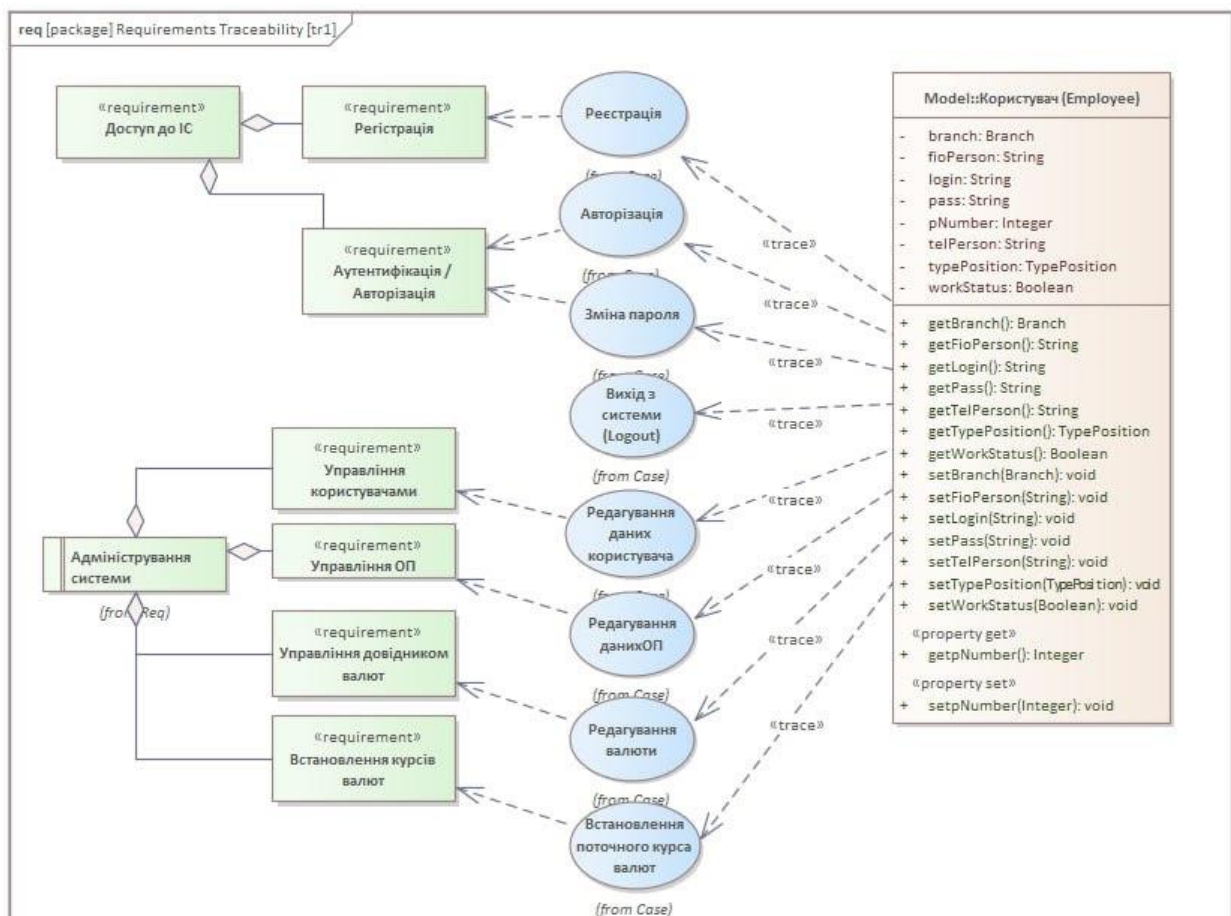


Рисунок 2.22 – Діаграма трасування в системі пунктів обміну валют банку

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

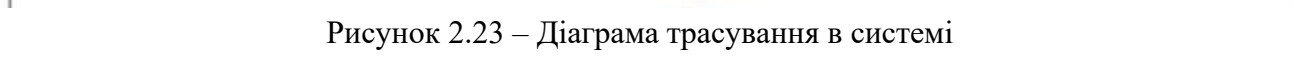


Рисунок 2.37 – Матриця відповідності вимог і прецедентів

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПОНЕНТІВ СИСТЕМИ

3.1 Інформаційне забезпечення

Інформаційне забезпечення є основою проекрованої інформаційної системи обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку. Воно відповідає за ефективне зберігання, обробку та передачу даних між усіма компонентами системи. Центральним елементом інформаційного забезпечення є СКБД MySQL Workbench 8.0 CE, яка забезпечує надійне зберігання інформації про валютні операції, курси валют, користувачів, клієнтів, та генерує необхідну звітність. Архітектура бази даних побудована на реляційній моделі, що гарантує цілісність даних, ефективний доступ до інформації та підтримку масштабованості системи для роботи з великими обсягами даних [11].

Інфологічна модель БД обмінних пунктів комерційного банку відображає інформацію про предметну область, містить інформаційні об'єкти та їх характеристики.

Інформаційні об'єкти БД:

- Обмінні пункти (Branchs)
- Довідник валют (Currency)
- Види операцій (Type_operations)
- Курси (Rates)
- Довідник посад (Type_positions)
- Працівники (Employees)
- Клієнти (Clients)
- Операції (Exch_op)
- Залишки (Rests)

Розробка інфологічної моделі передбачає опис сутностей, що входять до системи та їх взаємозв'язків. Основними сутностями в цій системі є: обмінні пункти (Branchs), довідник валют (Currency), види операцій (Type_operations), курси (Rates), довідник посад (Type_positions), працівники (Employees), клієнти (Clients), операції (Exch_op), залишки (Rests).

Обмінні пункти – ОП може мати багато операцій, залишки каси у різних валютах.

Довідник валюти – валюта може мати багато операцій, встановлених курсів, та залишків каси.

Види операцій – кожен вид операції може мати багато виконаних операцій цього типу та встановлених курсів по цьому виду операції.

Курси – з певним курсом може бути багато операцій.

Довідник посад – однаковій посаді може бути багато робітників.

Працівники – один працівник може виконувати багато операцій.

Клієнти – один клієнт може робити багато операцій.

Тому зв'язки між ІО – 1:Б

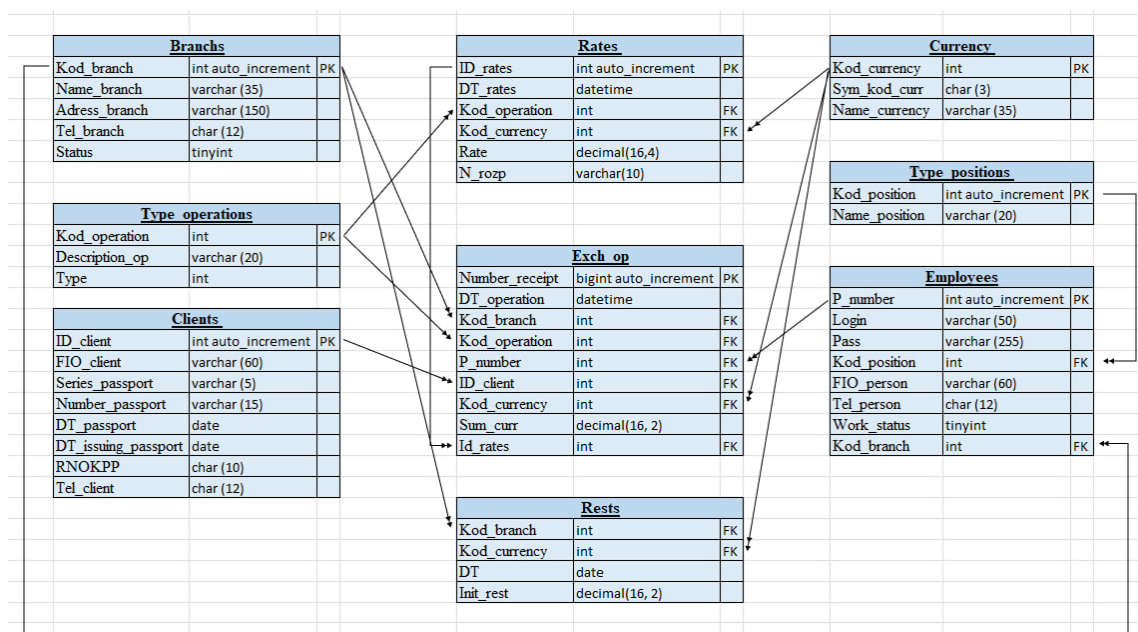


Рисунок 3.24 – Інфологічна модель Баз Даних обмінних пунктів комерційного банку

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Процедури відображення інфологічної моделі на модель вибраної СКБД включають такі кроки:

- Визначення таблиць: інфологічна модель включає сутності, що відображаються у вигляді таблиць в базі даних.
- Визначення стовпців: для кожної таблиці визначаються стовпці, які представляють атрибути цієї сутності. Визначаються назви, типи даних та інші характеристики сутності.
- Визначення зв'язків: для відображення відношень між сутностями встановлюються зв'язки між таблицями. Встановлюються первинні та зовнішні ключі для підтримки зв'язків між таблицями.
- Визначення обмежень: обмеження використовуються для забезпечення цілісності даних та встановлення правил, які повинні виконуватися.
- Перевірка посилкової цілісності та повноти: після визначення таблиць, стовпців, зв'язків та обмежень, виконується перевірка посилкової цілісності та повноти. Потрібно переконатися, що всі зв'язки встановлені правильно, обмеження дотримуються та дані можуть бути відображені на моделі вибраної СКБД [16].

Структура БД включатиме наступні таблиці:

1) «Branchs», що містить наступні атрибути:

- Kod_branch – значення атрибуту є унікальним для кожного запису, використовуватиметься для ідентифікації обмінного пункту, тобто виконує роль первинного ключа.
- Name_branch – містить назву ОП
- Adress_branch – містить адресу ОП
- Tel_branch – містить номер телефону (не є обов'язковим полем)
- Status – містить інформацію про те, чи ОП є діючим (1), чи він недіючий або тимчасово закритий (0)

2) «Currency», що містить наступні атрибути:

- Kod_currency – значення атрибуту є унікальним для кожного запису, тобто виконує роль первинного ключа. Код валюти є загальноприйнятим по усім банкам і встановлюється довідником НБУ R030

- Sym_kod_curr – містить символічний код валюти (uah, usd, eur тощо), також встановлюється довідником НБУ R030

- Name_currency – містить назву валюти

3) «Type_operations», що містить наступні атрибути:

- Kod_operation – значення атрибуту є унікальним для кожного запису, тобто виконує роль первинного ключа. Код операції використовуватиметься для ідентифікації операції.

- Description_or – цей атрибут містить опис операції, тобто яку операцію передбачає певний код операції

- Type – це допоміжне поле, яке приймає значення «1» або «-1» для визначення прибуткова операція чи видаткова. Використовується при розрахунках залишків

4) «Rates», що містить наступні атрибути:

- ID_rates - значення атрибуту є унікальним для кожного запису, тобто виконує роль первинного ключа. Використовуватиметься для ідентифікації курсу за яким була здійснена операція

- DT_rates – міститься дата та час з яких встановлюється діючий курс

- Kod_operation – виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Type_operations» та «Rates»

- Kod_currency - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Currency» та «Rates»

- Rate – міститься курс валюти до гривні

- N_rozp – міститься номер розпорядження згідно якого встановлено даний курс

5) «Type_positions», що містить наступні атрибути:

- Kod_position - значення атрибуту є унікальним для кожного запису, тобто виконує роль первинного ключа. Містить код посади робітника

- Name_position – містить назву посади робітника

6) «Employees», що містить наступні атрибути:

- P_number – значення атрибуту є унікальним для кожного запису, тобто виконує роль первинного ключа. Це персональний номер працівника, який буде використовуватися для його ідентифікації.

- Login – логін користувача.

- Pass – пароль користувача в зашифрованому виді.

- Kod_position - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Type_positions» та «Employees»

- Kod_branch - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Branchs» та «Employees»

- FIO_person – містить ФІО працівника

- Tel_person – містить номер телефону працівника

- Work_status – містить статус працівника. Приймає значення «1», тобто дійсний працівник, і «0» звільнений, недіючий працівник.

7) «Clients», що містить наступні атрибути:

- ID_client - значення атрибуту є унікальним для кожного запису, тобто виконує роль первинного ключа. Це ID клієнта, який буде використовуватися для його ідентифікації

- FIO_client – містить ФІО клієнта

- Series_passport – містить інформацію про серію паспорту

- Number_passport – містить інформацію про номер паспорту

- DT_passport – містить дату видачі паспорту

- DT_issuing_passport – містить дату дії паспорту

- RNOKPP – містить номер платника податків (РНОКПП)

- Tel_client – містить номер телефону клієнта

8) «Exch_op», що містить наступні атрибути:

- Number_receipt - значення атрибуту є унікальним для кожного запису, тобто виконує роль первинного ключа. Це номер операції.
- DT_operation - міститься дата та час здійснення операції
- Kod_branch - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Branchs» та «Exch_op»
- Kod_operation - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Type_operations» та «Exch_op»
- P_number - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Employees» та «Exch_op»
- ID_client - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Clients» та «Exch_op»
- Kod_currency - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Currency» та «Exch_op»
- Sum_curr – містить суму операції в валюті
- ID_rates - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Rates» та «Exch_op»

9) «Rests», що містить наступні атрибути:

- Kod_branch - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Branchs» та «Rests»
- Kod_currency - виконує роль зовнішнього ключа для зв'язки таблиць «Currency» та «Rests»
- DT – містить дату, коли були розраховані залишки каси
- Init_rest – сума залишків каси

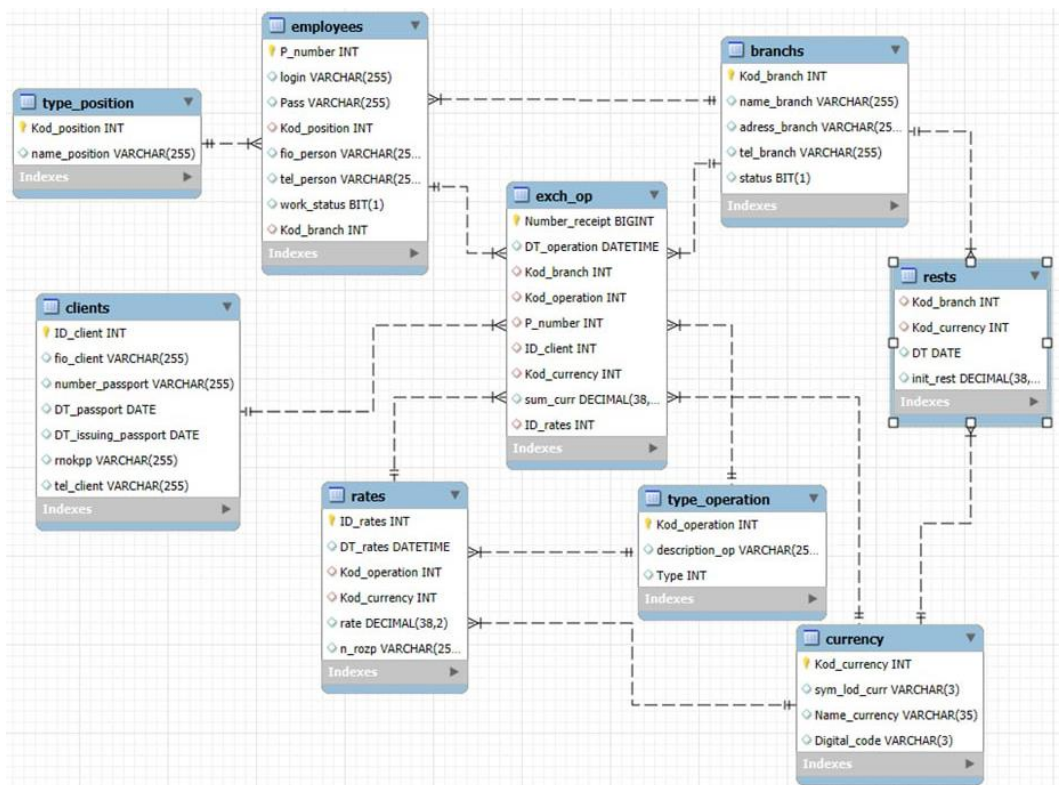


Рисунок 3.25 – Даталогічна модель Баз Даних обмінних пунктів комерційного банку

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

3.2 Технічне забезпечення

Технічне забезпечення є важливим компонентом будь-якої інформаційної системи і включає в себе весь комплекс апаратних, програмних засобів, мережеву інфраструктуру, а також засоби для безпеки та управління даними які забезпечують безперебійну роботу системи. Для забезпечення ефективної роботи ІС з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку необхідний відповідний комплекс технічних засобів (КТЗ), який включає

1. Апаратне забезпечення

Апаратне забезпечення є основою для роботи ІС і включає фізичні пристрої, що забезпечують обробку та зберігання інформації:

- Сервери:
 - Сервери баз даних: Для зберігання інформації про користувачів, клієнтів, доступних валютах, курсах, залишках, виконаних операцій, та іншої інформації.
 - Веб-сервери та сервери додатків: Для обробки запитів від користувачів і відповідь з потрібними даними, забезпечують виконання бізнес-логіки і взаємодію з базами даних для надання відповідей.
 - Файл-сервери: Для зберігання додаткової інформації, такої як звіти, файли логів та документів.
- Робочі станції та інше обладнання:
 - ПК/термінали для касирів (в пунктах обміну) – пристрої для введення даних, обміну інформацією з сервером та виведення результатів для користувача.
 - Принтери – для друку квитанцій про здійснені операції.
 - ПК для менеджерів/адміністраторів – пристрої для здійснення управлінських дій, звітності, аналітики, моніторингу стану системи.
- Мережеве обладнання:
 - Комутатори (Switches) і маршрутизатори з підтримкою VPN (Routers) – для забезпечення зв'язку між серверами та ПК користувачів ІС. VPN для безпечного з'єднання між головним сервером і пунктами обміну через захищене VPN-з'єднання)
 - Брандмауери для захисту системи від несанкціонованого доступу.
 - Безпроводні точки доступу (Wi-Fi Access Points) для забезпечення бездротового з'єднання в межах пункти обміну.
- Блоки безперебійного живлення (UPS):
 - Для забезпечення безперебійної роботи системи в разі перебоїв з електропостачанням.

2. Програмне забезпечення

Програмне забезпечення є основним інструментом для реалізації всіх функцій ІС.

- Операційна система:
 - Windows Server або Linux: Операційна система для серверів, що забезпечує стабільну та безпечну роботу для зберігання даних та управління мережею.
 - Windows 11 або Linux: Операційна система для ПК користувачів.
- Програмне забезпечення для управління базами даних:
 - MySQL Server СКБД (Система керування базами даних): яка забезпечує надійність, високу швидкість обробки запитів та підтримку транзакцій та цілісність даних.
- Програмне забезпечення для безпеки:
 - Антивірусне ПЗ – для захисту від шкідливих програм.
 - Механізми криптографії та шифрування – для захисту даних (особливо важливо для обміну чутливими фінансовими даними).
 - Фаєрволи та засоби автентифікації – для захисту від несанкціонованого доступу до внутрішніх систем та даних.

3. Мережева інфраструктура

Для ефективного обміну даними між усіма компонентами ІС необхідна надійна мережева інфраструктура.

- Інтернет - з'єднання:
 - VPN (Віртуальна приватна мережа): Для захищеного зв'язку між обмінними пунктами та головними серверами банку.
 - Мережеві канали з великою пропускною здатністю для забезпечення швидкого обміну даними (особливо при великих обсягах транзакцій).
- Захист даних:
 - Використання шифрування даних на рівні передачі для захисту фінансових операцій.
 - Використання багаторівневих систем безпеки, таких як двофакторна автентифікація, для захисту доступу до важливих даних.

4. Безпека

Безпека є критично важливою складовою технічного забезпечення ІС обмінного пункту, оскільки операції з валютою пов'язані з великими фінансовими ризиками.

- Ідентифікація та автентифікація користувачів:
 - Використання таких засобів як (наприклад паролі, токени, біометрія) для захисту доступу до системи.
- Журнали безпеки та моніторинг:
 - Ведення логів транзакцій для аудиту та перевірки наявності підозрілих або несанкціонованих дій.
 - Система моніторингу для виявлення та запобігання можливим порушенням безпеки (наприклад, спроби несанкціонованого доступу).
- Засоби захисту від атак:
 - Фаєрволи та IDS/IPS системи для виявлення та попередження мережових атак.
 - Захист від DDoS-атак для запобігання порушенням роботи системи через зловмисні атаки.

5. Інтеграція з іншими системами

ІС з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку повинна мати можливість інтеграції з іншими системами банку

- Інтеграція з АБС.
- Інтеграція з НБУ для отримання довідників та офіційних курсів валют.

Структура КТЗ представлена UML діаграмою розгортання, яка ілюструє взаємодію різних компонентів системи, включаючи сервери, мережеві компоненти та робочі станції користувачів. На діаграмі видно, як сервери зв'язуються з базами даних і як користувачі взаємодіють з ІС.

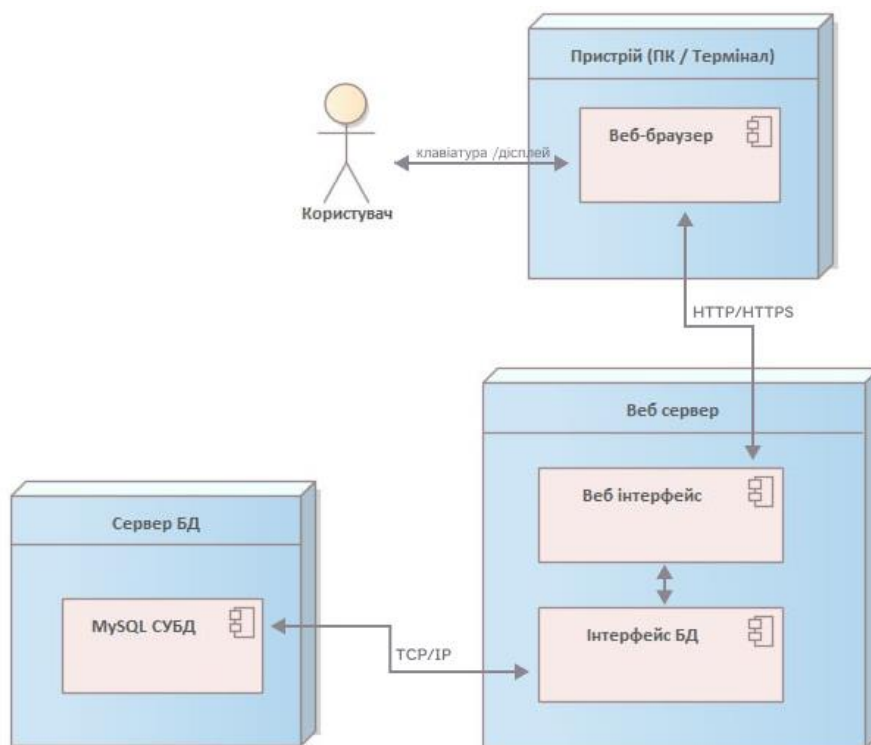


Рисунок 3.26 – Діаграма розгортання

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

3.3 Програмне забезпечення

При проектуванні програмного забезпечення для ІС з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку необхідно визначити компоненти системи та вибрати відповідне системне і прикладне програмне забезпечення для забезпечення стабільної роботи та зручності користувачів. Основною метою проектування є створення функціональної та ефективної системи, яка забезпечить роботу інтерфейсів для користувачів, адміністраторів та інших учасників системи.

Програмне забезпечення складається з операційної системи, середовища розробки та інструментів для управління базами даних, середовища розробки та додатків. Операційною системою для серверів є Windows Server 2022, яка забезпечує стабільність, високий рівень безпеки та підтримку широкого спектру програмного забезпечення. Для зберігання даних про обмінні пункти, користувачів, клієнтів, курси, транзакції та залишки обрано MySQL як систему керування базами даних (СКБД).

Мовою програмування для серверної частини є Java з фреймворком Spring, що забезпечує високий рівень масштабованості та продуктивності. Середовище розробки – IntelliJ IDEA та Visual Studio Code. Прикладне програмне забезпечення включає веб-додатки з інтерфейсами користувача та інтерфейсами управління, реалізовані за допомогою сучасних веб-технологій. Для створення структури, стилізації та функціональності веб-сторінок використовуються JS фреймворки Bootstrap та React, Axios HTTP бібліотеки, а також шаблонізатори для мови програмування Java.

Основні компоненти системи:

- WebInterface:
 - Забезпечує користувацький інтерфейс для всіх типів користувачів

○ Надає доступ до всіх функцій системи відповідно до прав користувача

- AuthenticationService:

- Відповідає за автентифікацію та авторизацію користувачів
- Керує сесіями користувачів
- Перевіряє права доступу

- UserManagementSystem:

- Управління користувачами системи
- Налаштування ролей та прав доступу
- Ведення історії дій користувачів

- ExchangeOperationsSystem:

- Обробка операцій обміну валют
- Перевірка умов проведення операцій
- Валідація документів та сум

- ExchangeRateService:

- Управління курсами валют
- Оновлення курсів
- Історія змін курсів

- CashManagementSystem:

- Контроль залишків у касі
- Управління підкріпленням/інкасацією
- Моніторинг лімітів каси

- ReportingSystem:

- Формування звітності
- Генерація аналітичних даних
- Експорт звітів

- DatabaseSystem:

- Зберігання всіх даних системи
- Забезпечення цілісності даних

- Управління транзакціями

Взаємодія між компонентами забезпечує:

- 1) Безпечний доступ до функцій системи
- 2) Коректну обробку валютних операцій
- 3) Ефективне управління касою
- 4) Формування необхідної звітності

3.4 Результати реалізації інформаційної системи

Для створення інтерактивного прототипу було обрано «Figma» - сучасну професійну платформу для дизайну цифрових продуктів. Цей вибір обґрунтований низкою переваг: потужними можливостями для колаборації в реальному часі, широким набором інструментів для створення інтерактивних елементів та хмарним зберіганням даних.

Процес розробки прототипу здійснювався у декілька послідовних етапів:

1. Розробка структурного каркасу
2. Створення інтерактивних компонентів
3. Впровадження візуального дизайну
4. Налаштування інтерактивності

Розроблений прототип надає можливість:

- Оцінити ергономічність інтерфейсу
- Протестувати основні сценарії використання
- Внести необхідні корективи на ранніх етапах розробки
- Оптимізувати подальшу розробку продукту

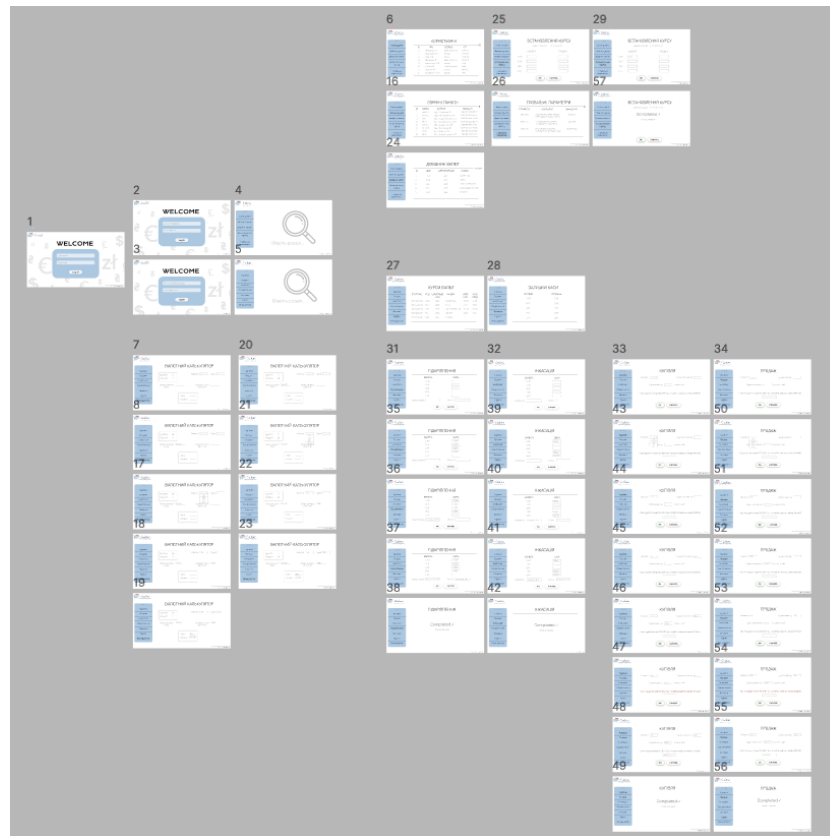


Рисунок 3.27.1 – Прототип інформаційної системи обліку валютних операцій

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

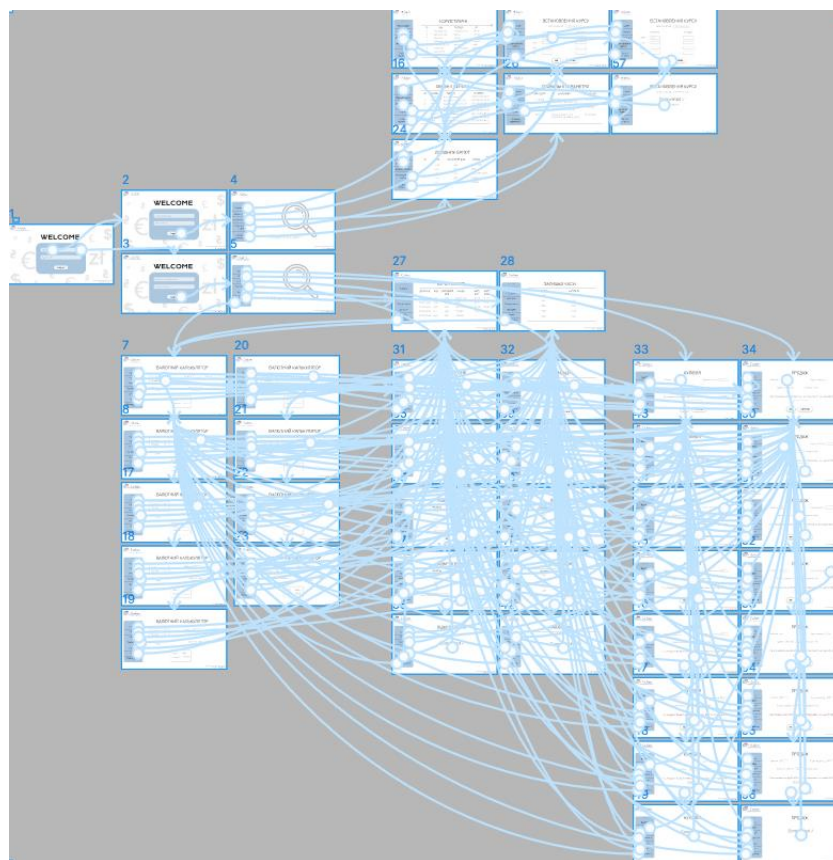


Рисунок 3.4.2 – Клікабельність прототипу

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Загальний вигляд інтерфейсу ІС демонструє сучасний дизайн, що включає зручну навігацію і розташування основних розділів у лівому меню.

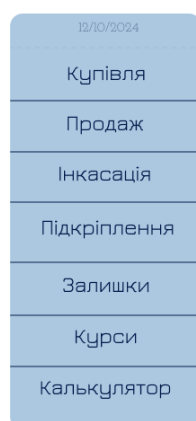
Розділ «авторизація» призначений для перевірки прав доступу користувача до системи. Забезпечує безпечний вхід працівників до інформаційної системи обмінного пункту.



Рисунок 3.28 – Сторінка Автентифікації

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

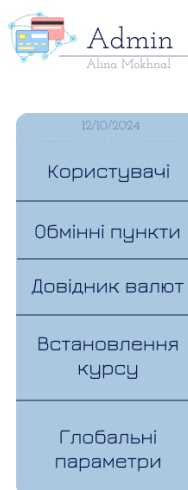
Розділ «Головне меню» являє собою стартову сторінку системи з навігаційною панеллю, що забезпечує доступ до всіх функціональних модулів додатку. Інтерфейс головного меню має адаптивний характер та відображає різний набір доступних розділів в залежності від рівня доступу користувача згідно його посадових обов'язків.



© CurEX corporation

Рисунок 3.29 – Головна сторінка (для касира)

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

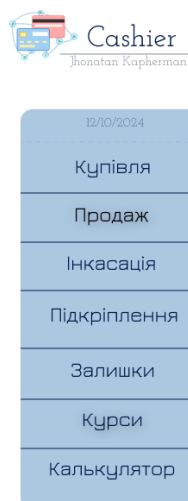


© CurEX corporation

Рисунок 3.30 – Головна сторінка (для адміністратора/менеджера)

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Продаж» забезпечує облік операцій продажу іноземної валюти клієнтам. Інтерфейс дозволяє обрати валюту для продажу, ввести необхідну суму та автоматично розрахувати суму до отримання від клієнта в гривнях за поточним курсом. Система автоматично контролює ліміти операцій - при перевищенні суми 150 000 грн в гривневому еквіваленті обов'язковим стає введення РНОКПП клієнта для дотримання законодавства.



ПРОДАЖ

Валюта

Сума видатку

Сума отримання гривня UAH

• При продажі понад 150 000 грн. потрібно ввести номер РНОКПП

OK

CANCEL

© CurEX corporation

Рисунок 3.31 – Сторінка для оформлення операції продажу валюти

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Підкріплення» відповідає за облік надходження готівкових коштів до каси обмінного пункту для поповнення операційних залишків. Це критичний бізнес-процес для забезпечення безперебійної роботи пункту.



12/10/2024

- Купівля
- Продаж
- Інкасація
- Підкріплення
- Залишки
- Курси
- Калькулятор

ПІДКРІПЛЕННЯ

ВАЛЮТА	СУМА
USD	
EUR	
GBP	
PLN	
UAH	

Підкріплювач
Касир

OK

CANCEL

© CurEX corporation

Рисунок 3.32 – Сторінка для оформлення операції підкріплення каси

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Встановлення курсу» призначений для адміністративного управління обмінними курсами валют в системі. Цей модуль доступний виключно користувачам з адміністративними правами та забезпечує централізоване керування ціноутворенням.



12/10/2024

- Користувачі
- Обмінні пункти
- Довідник валют
- Встановлення курсу
- Глобальні параметри

ВСТАНОВЛЕННЯ КУРСУ

ДАТА ТА ЧАС ДІЇ

	КУПІВЛЯ	ПРОДАЖ
USD		
EUR		
GBP		
PLN		

OK

CANCEL

© CurEX corporation

Рисунок 3.33 – Сторінка для встановлення курсів валют

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «глобальні параметри» призначений для централізованого налаштування ключових фінансових обмежень та правил в роботі ІС. Він забезпечує контроль і відповідність вимогам нормативного регулювання та внутрішніх політик банку



12/10/2024	ГЛОБАЛЬНІ ПАРАМЕТРИ		⚙
Користувачі	ПАРАМЕТР	КОМЕНТАР	ЗНАЧЕННЯ
Обмінні пункти	ЛІМІТ_Б.Д.	ДОЗВОЛЕНА ОПЕРАЦІЯ БЕЗ ПРЕД'ЯВЛЕННЯ ДОКУМЕНТУ	150 000
Довідник валют	ЛІМІТ_О.О.	МАКСИМАЛЬНА СУМА В ЕКВІВАЛЕНТІ 1 ОПЕРАЦІЇ	400 000
Встановлення курсу	ЛІМІТ_М.Г.	МАКСИМАЛЬНА СУМА В ЕКВІВАЛЕНТІ ЗАЛИШКА КАСИ	10 000 000
Глобальні параметри			

© CurEX corporation

Рисунок 3.34 – Сторінка глобальних параметрів

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Реалізація прототипу системи здійснювалася з дотриманням усіх вимог, закладених на етапі проектування. Результат можна побачити на рис. 3.12 - 3.32 нижче:

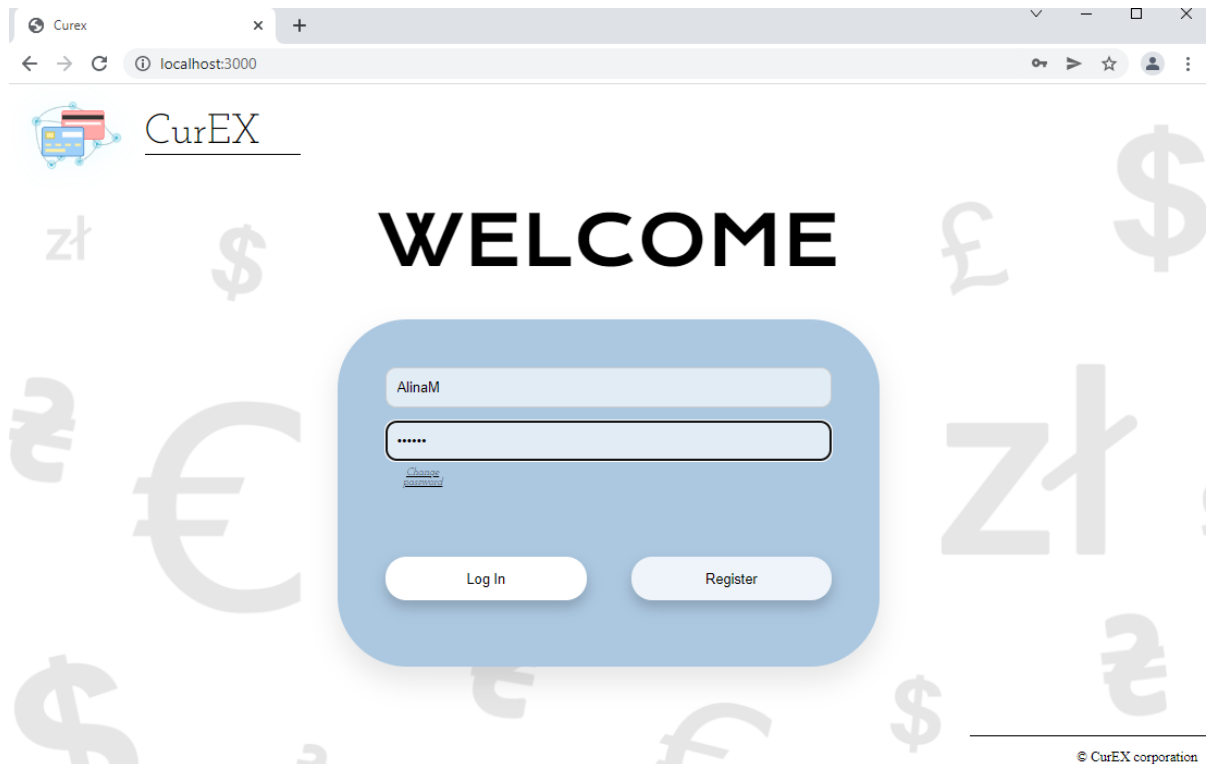


Рисунок 3.35 – Реалізація сторінки Автентифікації

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Користувачі» є адміністративним модулем для управління персоналом та доступом до системи. Цей функціонал доступний виключно користувачам з адміністративними правами та призначений для централізованого контролю над обліковими записами співробітників.

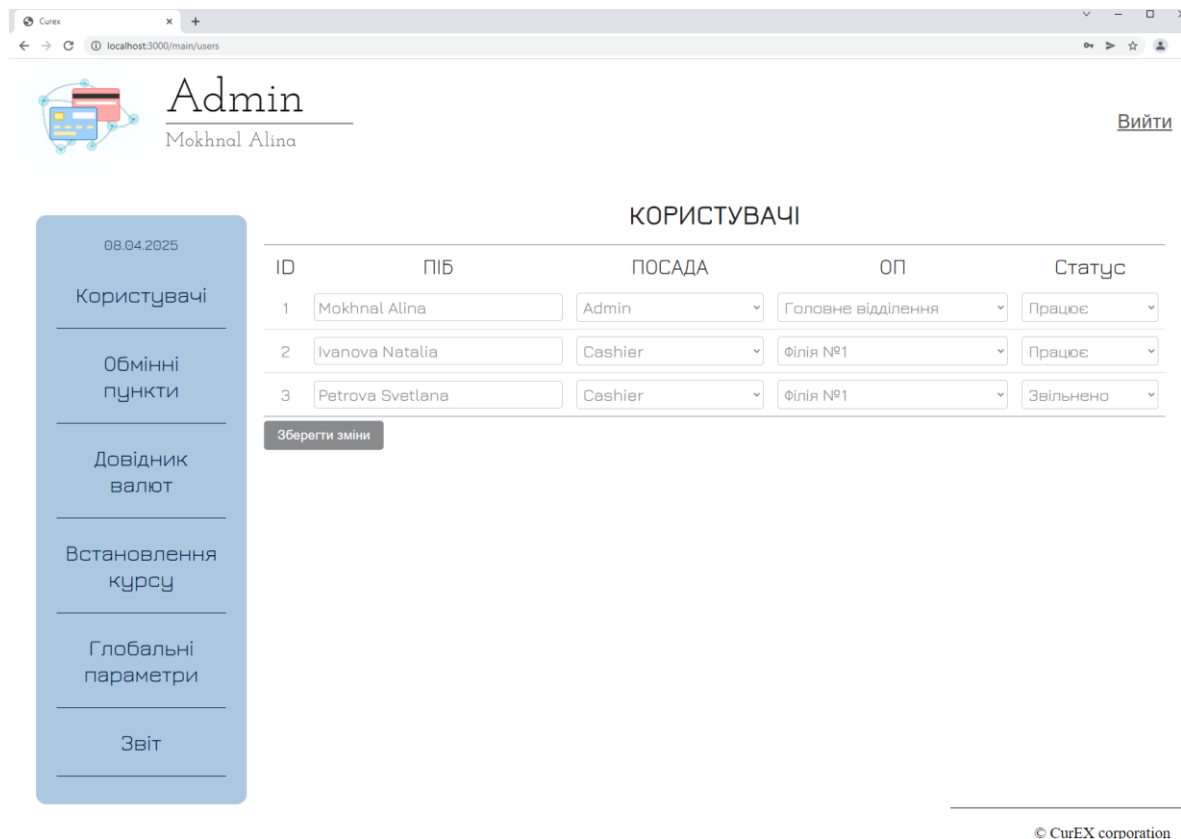


Рисунок 3.36 – Реалізація сторінки управління користувачами

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

На рисунку 3.14 представлено фрагмент бази даних системи, що демонструє принципи зберігання та структурування інформації співробітників

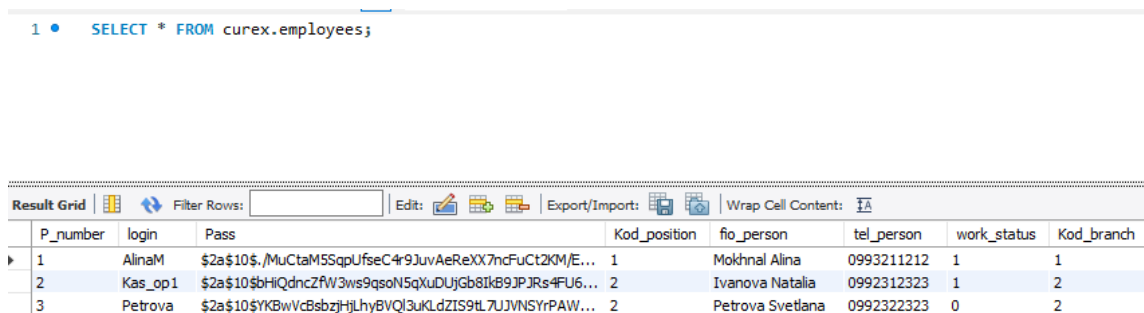


Рисунок 3.37 – Вигляд збереження інформації у БД

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Обмінні пункти» призначений для централізованого управління мережею філій та відділень валютно-обмінної організації. Цей адміністративний модуль забезпечує повний контроль над інфраструктурою бізнесу та дозволяє ефективно координувати роботу всіх точок обслуговування.

08.04.2025

Користувачі

Обмінні пункти

Довідник валют

Встановлення курсу

Глобальні параметри

Звіт

Admin
Mokhnal Alina

Вийти

ОБМІННІ ПУНКТИ

ID	НАЗВА	АДРЕСА	ТЕЛЕФОН	СТАТУС
1	Головне відділення	м.Київ, вул. Тараса Шевченк	380501234567	Працює
2	Філія №1	м.Київ, вул. Лесі Українки, 10	380501234568	Працює

Додати відділення Зберегти зміни

Працює
Зачинено

© CurEX corporation

Рисунок 3.38 – Реалізація сторінки управління обмінними пунктами

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Довідник валют» є базовим довідковим модулем системи, що містить повний перелік валют, з якими працює мережа обмінних пунктів. Цей розділ формує основу для всіх валютних операцій та забезпечує стандартизацію валютних кодів у системі.

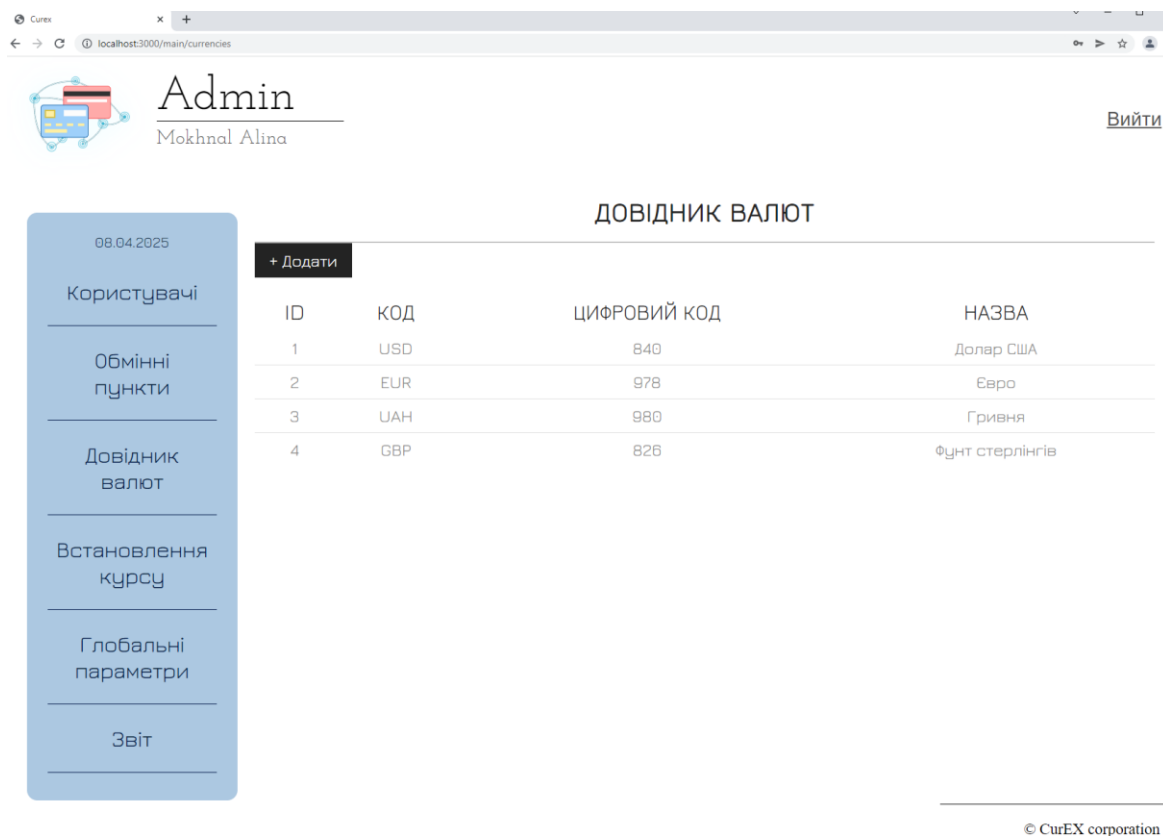
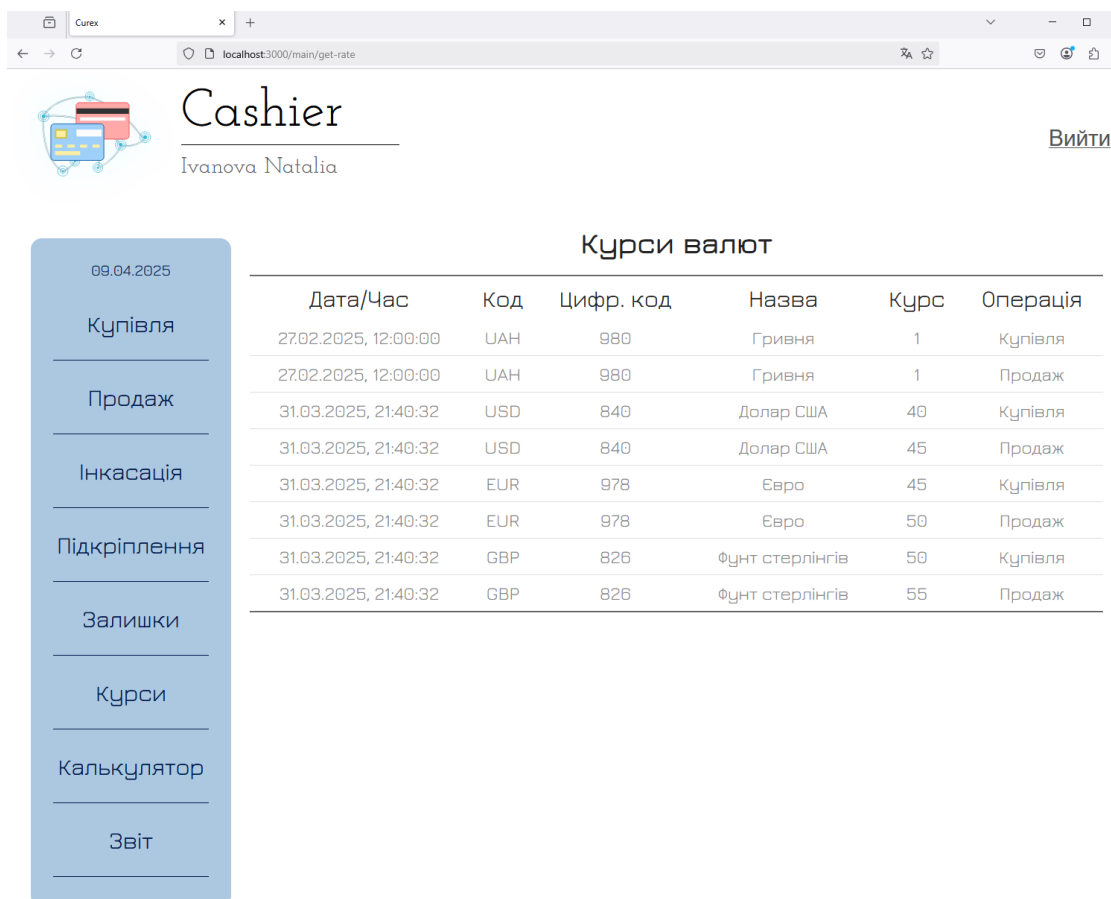


Рисунок 3.39 – Реалізація сторінки довідника валют

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Курси валют» надає детальну історію змін обмінних курсів та їх поточний стан. Цей довідковий модуль є критично важливим для касирів-операторів, оскільки дозволяє відстежувати динаміку ціноутворення та надавати клієнтам актуальну інформацію про вартість валют.



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:3000/main/get-rate`. The page header includes the CurEX logo, the title "Cashier", the user name "Ivanova Natalia", and a "Вийти" (Logout) link. The main content area is titled "Курси валют" and features a sidebar with the following menu items: "09.04.2025", "Купівля", "Продаж", "Інкасація", "Підкріплення", "Залишки", "Курси", "Калькулятор", and "Звіт". The "Курси" menu item is currently selected. The main table displays the following data:

Дата/Час	Код	Цифр. код	Назва	Курс	Операція
27.02.2025, 12:00:00	UAH	980	Гривня	1	Купівля
27.02.2025, 12:00:00	UAH	980	Гривня	1	Продаж
31.03.2025, 21:40:32	USD	840	Долар США	40	Купівля
31.03.2025, 21:40:32	USD	840	Долар США	45	Продаж
31.03.2025, 21:40:32	EUR	978	Євро	45	Купівля
31.03.2025, 21:40:32	EUR	978	Євро	50	Продаж
31.03.2025, 21:40:32	GBP	826	Фунт стерлінгів	50	Купівля
31.03.2025, 21:40:32	GBP	826	Фунт стерлінгів	55	Продаж

© CurEX corporation

Рисунок 3.40 – Реалізація сторінки перегляду курсів валют

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «купівля» призначений для реєстрації операцій купівлі іноземної валюти, що є стандартною для ОП. Форма включає вибір іноземної валюти, суму отримання та автоматично розраховану суму видатку в залежності від курсу валюти в системі на поточний момент. Також автоматично контролюються ліміти, якщо обсяг операції в гривневому еквіваленті перевищує 150 000 грн, система зобов'язує ввести РНОКПП.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:3000/main/buy'. The page title is 'Cashier' and the user is logged in as 'Ivanova Natalia'. A sidebar on the left contains a menu with the following items: '09.04.2025', 'Купівля' (highlighted), 'Продаж', 'Інкасація', 'Підкріплення', 'Залишки', 'Курси', 'Калькулятор', and 'Звіт'. The main content area is titled 'КУПІВЛЯ'. It features a 'Валюта' (Currency) dropdown menu set to 'EUR' and a 'Сума отримання' (Amount received) input field containing '50'. Below these, the 'Сума видатку (грн)' (Amount paid in UAH) is calculated as '2250.00'. A note states: 'При купівлі понад 150 000 грн. потрібно ввести номер РНОКПП' (When purchasing over 150,000 UAH, you must enter the RNOKPP number). There is an input field for 'РНОКПП:' which is currently empty. At the bottom of the form are two buttons: 'OK' and 'Cancel'. The footer of the page includes the copyright notice '© CurEX corporation'.

Рисунок 3.18 – Реалізація сторінки проведення операції купівлі

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Квитанції по проведеним операціям є обов'язковими документами, що підтверджують факт здійснення валютно-обмінних операцій та забезпечують юридичний захист як для клієнтів, так і для обмінного пункту. Система автоматично генерує квитанції для кожної проведеної транзакції відповідно до вимог валютного законодавства України.

(найменування та місцезнаходження структурного підрозділу банку)

КВИТАНЦІЯ № 1
про здійснення валютно-обмінної операції

Дата і час здійснення операції: 09.04.2025, 22:06:19

Назва операції: Продаж

Прийнято	Сума	Курс	До видачі	Сума
UAH	45000.00	45	USD	1000

(підпис працівника банку)

Місце для відбитка штампа

Рисунок 3.19 – Вигляд квитанції по проведеним операціям

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Залишки каси» є ключовим операційним інструментом для касирів, що забезпечує постійний контроль над наявністю готівкових коштів у всіх валютах. Цей модуль важливий для безперебійного обслуговування клієнтів та своєчасного планування інкасації або підкріплення каси.

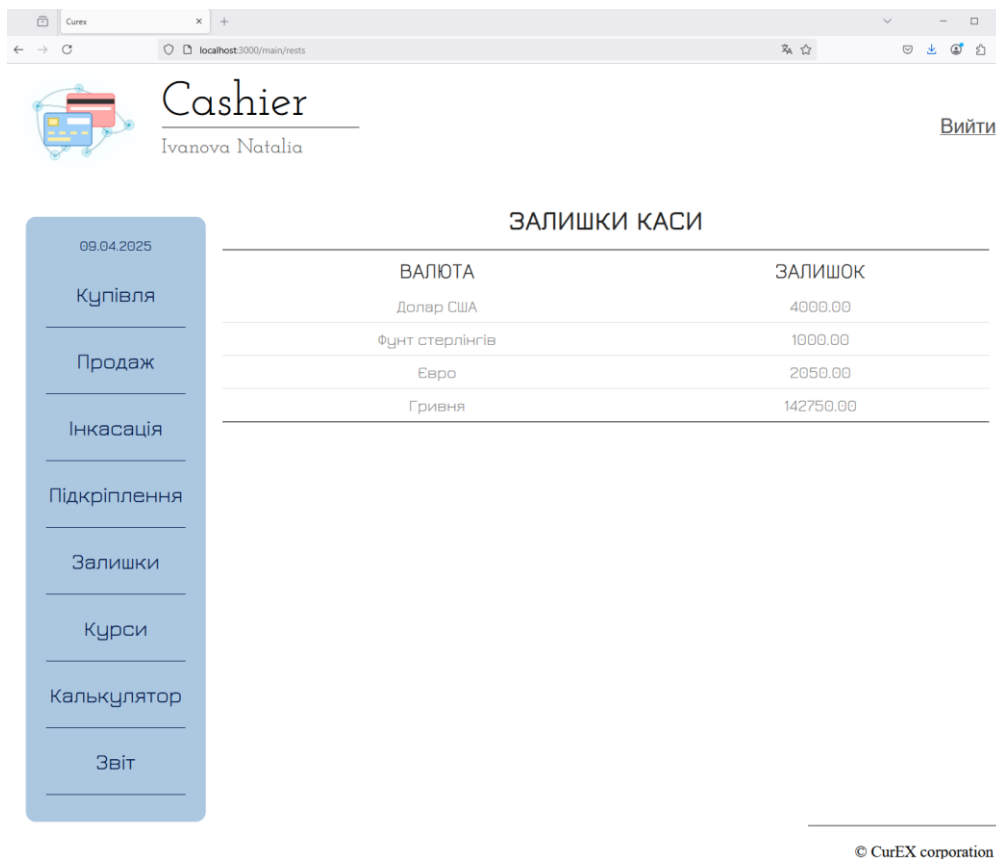
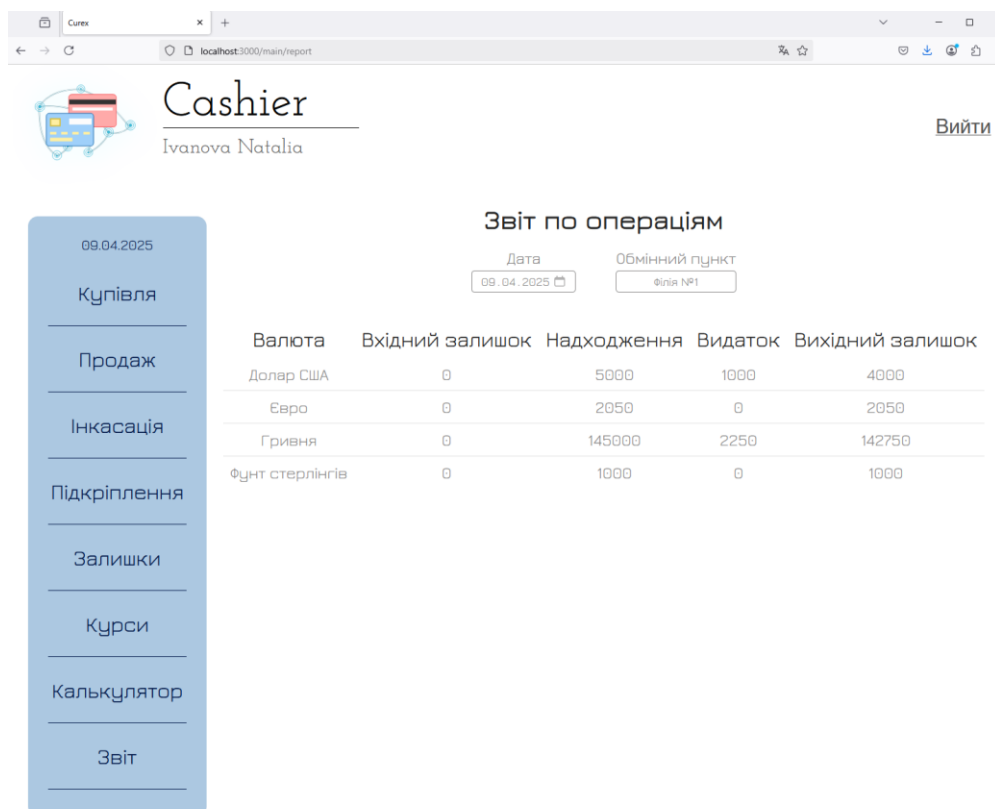


Рисунок 3.20 – Реалізація сторінки перегляду залишків каси

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Звіт по операціям» призначений для аналізу і контролю щоденних валютних операцій, проведених у системі обмінного пункту. Дас змогу отримати повну інформацію про всі транзакції за визначений період: купівля, продаж, обмін, інкасація тощо. Користувач може застосовувати фільтри за датою для зручного пошуку.



The screenshot shows a web application interface for a cashier. The browser address bar indicates the URL is localhost:3000/main/report. The header includes a logo, the title 'Cashier', the user name 'Ivanova Natalia', and a 'Вийти' (Logout) button. The main content area is titled 'Звіт по операціям' (Report by operations). It features a sidebar with navigation links: '09.04.2025', 'Купівля', 'Продаж', 'Інкасація', 'Підкріплення', 'Залишки', 'Курси', 'Калькулятор', and 'Звіт'. The main table displays transaction data for various currencies, with filters for 'Дата' (Date) and 'Обмінний пункт' (Exchange point).

Валюта	Вхідний залишок	Надходження	Видаток	Вихідний залишок
Долар США	0	5000	1000	4000
Евро	0	2050	0	2050
Гривня	0	145000	2250	142750
Фунт стерлінгів	0	1000	0	1000

© CurEX corporation

Рисунок 3.21 – Реалізація сторінки перегляду звітів по операціям

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Валютний калькулятор» призначений для швидкого та зручного розрахунку суми обміну між обраними валютами.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:3000/main/calculator'. The page title is 'Cashier' and the user name 'Ivanova Natalia' is displayed. A 'Вийти' (Logout) link is in the top right corner. The main content area is titled 'Валютний калькулятор' (Currency Calculator). On the left, a blue sidebar contains the following links: '09.04.2025', 'Купівля' (Purchase), 'Продаж' (Sale), 'Інкасація' (Collection), 'Підкріплення' (Recharge), 'Залишки' (Balances), 'Курси' (Rates), 'Калькулятор' (Calculator), and 'Звіт' (Report). The calculator interface includes a 'Купівля' (Purchase) button, a 'Продаж' (Sale) button, a 'Валюта' (Currency) dropdown menu set to 'USD', and a 'Сума' (Amount) input field set to '500'. Below these, there are two balance fields: 'Залишок каси (грн)' (Cash balance in UAH) with the value '142750' and 'Залишок каси (валюта)' (Cash balance in currency) with the value '4000'. At the bottom, there are two input fields for 'USD' (set to '500') and 'Гривні' (set to '20000.00').

© CurEX corporation

Рисунок 3.22 – Реалізація сторінки валютного калькулятора

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «Зміна паролю» є модулем безпеки системи, призначеним для оновлення паролів доступу користувачів.

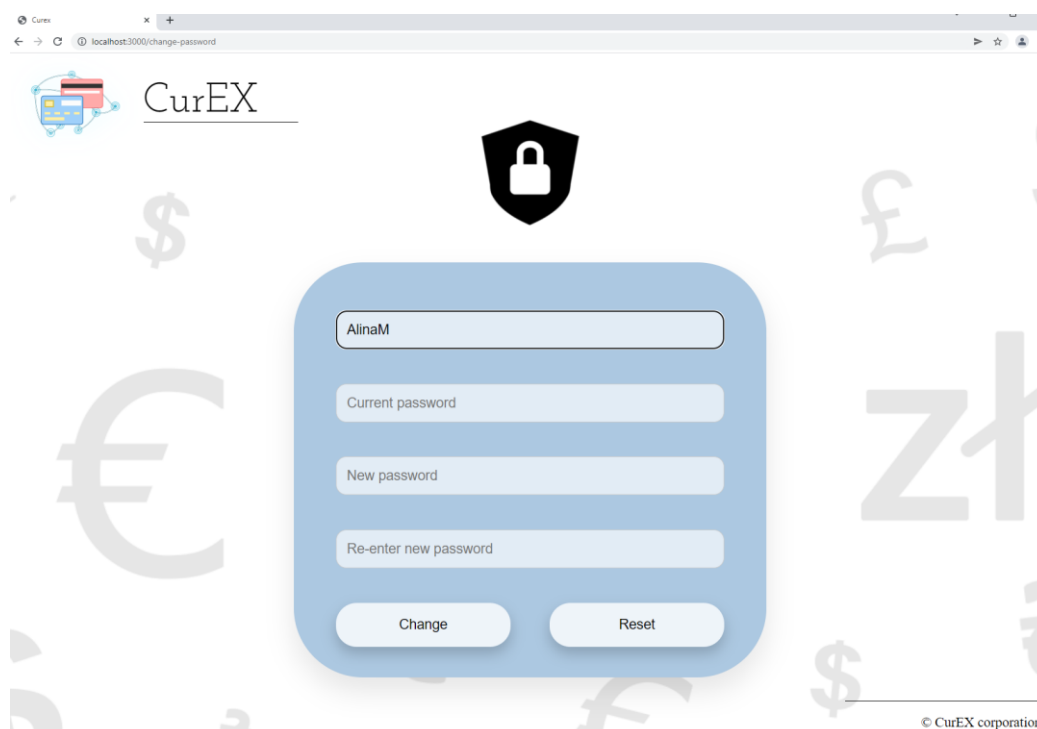


Рисунок 3.23 – Реалізація сторінки зміни паролю

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

На сторінці входу користувач може бачити різні системні повідомлення, що сповіщають про результат певної дії (рис. 3.24 – 3.26).

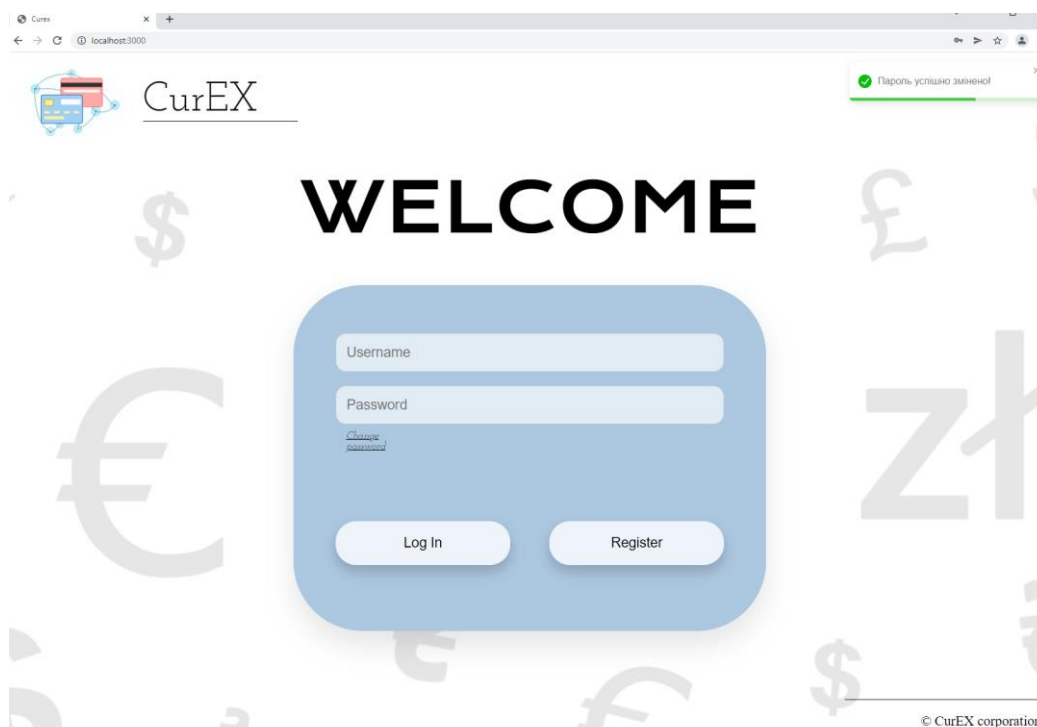


Рисунок 3.24 – Повідомлення про успішну зміну паролю

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

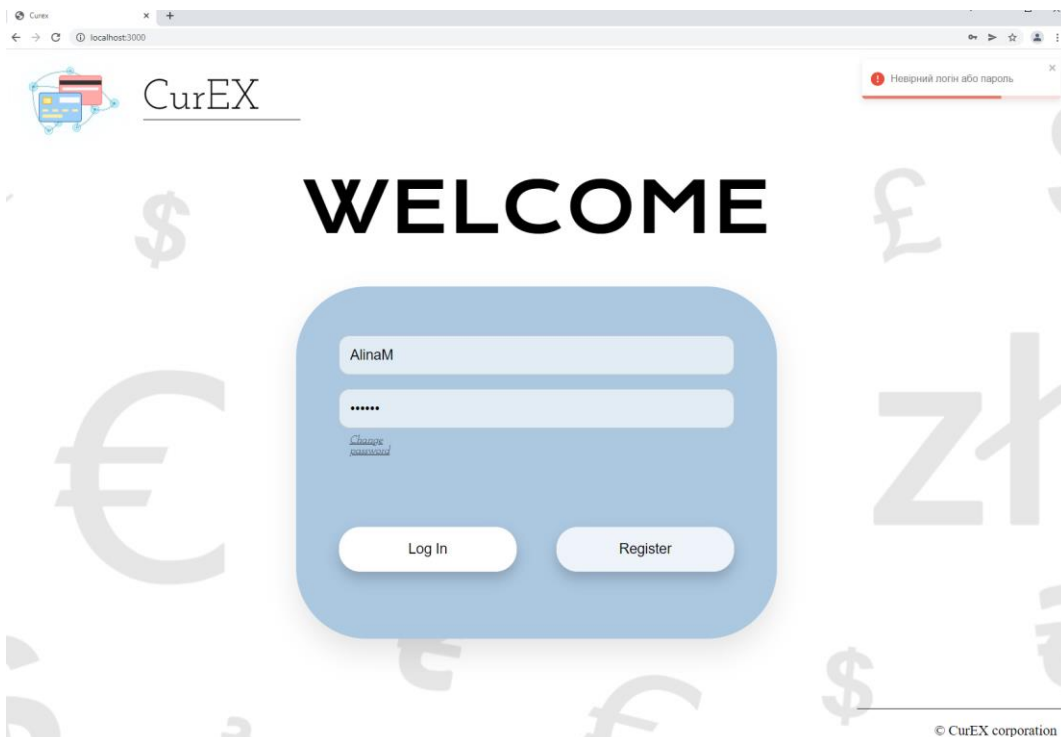


Рисунок 3.25 – Повідомлення про неправильно введенний логін або пароль

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

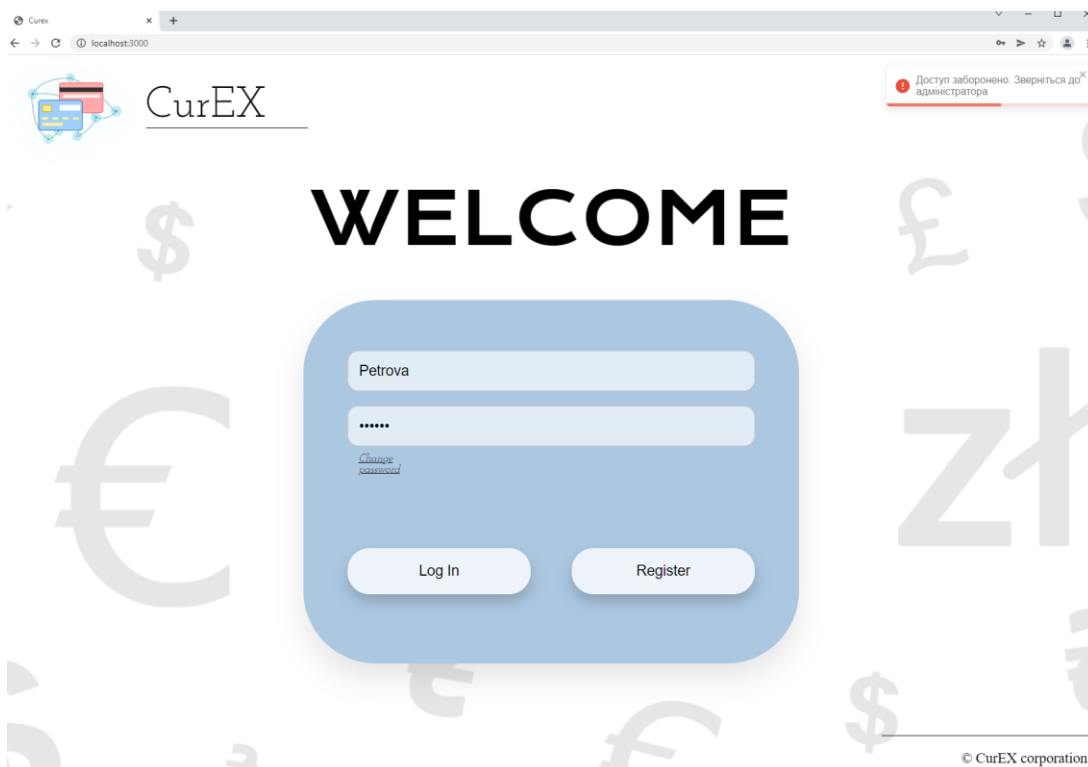


Рисунок 3.26 – Повідомлення про відмову у доступі

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Розділ «реєстрація» призначений для створення нового облікового запису користувача в системі.

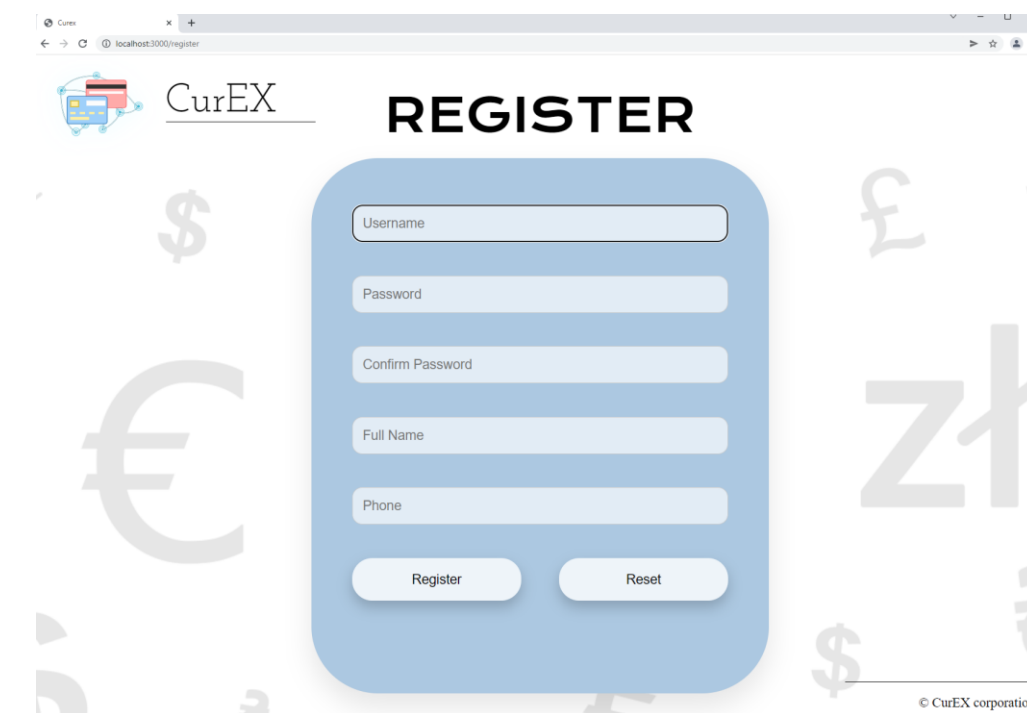
A screenshot of a web browser displaying the 'CurEX REGISTER' page. The browser's address bar shows 'localhost:3000/register'. The page features a light blue background with faint currency symbols (dollar, pound, euro, zloty) and a central blue rounded rectangle containing the registration form. The form includes input fields for 'Username', 'Password', 'Confirm Password', 'Full Name', and 'Phone'. At the bottom of the form are two buttons: 'Register' and 'Reset'. The CurEX logo is in the top left, and the text '© CurEX corporation' is in the bottom right.

Рисунок 3.27 – Реалізована сторінка реєстрації

Джерело: сформовано автором на основі виконаного дослідження

Висновки

1) ІС з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку є важливою складовою для ефективного управління обмінними валютними пунктами комерційного банку. В процесі проектування було враховано потреби клієнтів та вимоги комерційного банку і НБУ щодо обліку роботи ОП. ІС сприяє автоматизації ключових процесів, підвищує ефективність обліку операцій обміну, забезпечує збереження інформації про клієнтів та їхні операції, а також полегшує звітність та аналіз фінансової діяльності банку.

2) При проектуванні, у першому розділі була проаналізована предметна область, визначено функціональні вимоги до системи з метою обліку роботи обмінних пунктів комерційного банку. Було проведене дослідження існуючих інформаційних систем. Це дозволило сформулювати чітке бачення потреб, можливих рішень, методів та технологій для розробки ІС. Це також дозволило виявити існуючі проблеми та обмеження у функціонуванні подібних систем. Завдяки цьому була розроблена концепція інформаційної системи яка передбачає створення зручного, адаптивного і функціонального рішення.

3) У другому розділі роботи було обґрунтовано методологію проектування та створена функціональна модель задачі. Визначено вхідну та вихідну інформацію, а також розроблено математичну модель для розрахунку основних показників, таких як вихідний залишок каси обмінного пункту, гривневий еквівалент операцій та загальний залишок каси по банку. Функціонування системи було наочно описано через різні діаграми, включаючи контекстну, батьківську та дочірню, дерева робіт, діаграми взаємодій, процесів, діалогів, хореографічну діаграму та діаграму прецедентів. Також були візуалізовані інформаційні взаємозв'язки задач, інформаційна модель та алгоритм функціонування ІС, що дозволяє чітко представити взаємодію компонентів системи та алгоритми їх роботи.

4) У третьому розділі було розглянуто різні аспекти забезпечення для розробки інформаційної системи. В інформаційному забезпеченні визначено інфологічну та даталогічну модель БД, що використовуються для забезпечення ефективної роботи системи.

5) Організаційне забезпечення включає в себе діаграми станів та дій UML, які допомагають описати процеси, що відбуваються в системі, взаємодію користувачів з її компонентами, та визначити важливі етапи й умови переходів між різними станами системи. Програмне забезпечення надає необхідний набір функцій через інтеграцію різних програмних компонентів, а технічне забезпечення передбачає використання відповідного обладнання для підтримки безпечної та надійної роботи системи.

6) У результаті виконання проекту була спроектована інформаційна система з обліку роботи обмінних валютних пунктів комерційного банку. Робота над проектом дозволила досягти головної мети – створити ефективну інформаційну систему для обліку та управління роботою обмінних пунктів, фінансовими операціями, зв'язками з клієнтами та іншими бізнес-процесами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Постанова НБУ №2 «Положення про здійснення операцій із валютними цінностями» [Електронний ресурс] – 2023. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0002500-19#Text>
2. Закон України «Про запобігання та протидію легалізації (відмиванню) доходів, одержаних злочинним шляхом, фінансуванню тероризму та фінансуванню розповсюдження зброї масового знищення» [Електронний ресурс] – 2025. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/361-20#Text>
3. Закон України «Про валюту і валютні операції» [Електронний ресурс] – 2024. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2473-19#Text>
4. Cash&Billing від LimeSystems [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://lime-systems.com/products-post/cash-billing/>
5. UNITY-BARS products [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://unity-bars.com/en/products>
6. Програмний комплекс SRMunicipal [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://soft-review.com.ua/ourcases/sistema-kommunalnyh-platezhej/>
7. Система «OBVAL» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cis-kiev.com/produkty/valyutno-obmennyye-operatsii/sistema-obval>
8. Unified Modeling Language. Wikipedia [Електронний ресурс]. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language.
9. Васюренко О. В. «Банківські операції : навчальний посібник» – 6-те вид. – К. : Знання, 2011. – 311 с
10. Денісова О. О. «Автоматизоване проектування інформаційних систем : Навч. Посібник». – К.:КНЕУ, 2011. – 413 с.
11. MySQL Workbench technical documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dev.mysql.com/doc/workbench/en/>

12. Enterprise Architect User Guide [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sparxsystems.com/bin/EAUserGuide.pdf>
13. Закон України «Про банки і банківську діяльність» [Електронний ресурс] – 2025. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2121-14#Text>
14. Офіційний сайт Національного банку України [Електронний ресурс]. – <https://bank.gov.ua/>
15. What is Figma [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://help.figma.com/hc/en-us/articles/14563969806359-What-is-Figma>
16. Ситник Н.В. «Проектування баз і сховищ даних: Навч. Посібник» – К.:КНЕУ, 2004. – 348 с.
17. Офіційний сайт НБУ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://bank.gov.ua>
18. System Modeling Language Specification [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.omgsysml.org/specifications.htm>
19. Unified Modeling Language [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.omg.org/spec/UML>
20. Spring Framework Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://docs.spring.io/spring-framework/reference/index.html#>
21. Node.js Documentation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://nodejs.org/docs/latest/api/documentation.html>
22. Васильєв О.М. «Програмування мовою Java» – Тернопіль: «Богдан», 2019. – 696 с.
23. Ерік Фрімен, Елізабет Робсон «Head First. Програмування на JavaScript» – Харків: «Фабула», 2022. – 672 с.
24. Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон Алгоритми. Побудова та аналіз / Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон. — 3-е изд., стер. — М. : Видавництво «Діалектика-Вільямс», 2020. — 648 с .
25. Погромська Г. С., Махровська Н.А. «Бази даних: проектування та реалізація. Навч. Посібник» – Місто: Видавництво, 2019. – 183 с.

26. Об'єктно орієнтоване програмування, [Електронний ресурс].– Режим доступу до ресурсу: https://en.wikipedia.org/wiki/Object-oriented_programming
27. Хауї У. Інженерія програмного забезпечення: Підручник / У. Хауї. – Київ: Видавництво НУХТ, 2015. – 462 с
28. О.М. М'якшило «Організація баз даних та знань. Навчальний посібник» – К.: НУХТ, 2013 – 148 с.
29. Ерік Фрімен, Елізабет Робсон «Head First. Патерни проєктування» – Харків: «Фабула», 2020. – 672 с.
30. Завадський І.О. «Основи баз даних: Навч. посіб.» – К.: Видавець І.О. Завадський, 2014. – 192 с.
31. Николайчук Я. М. Проектування спеціалізованих комп'ютерних систем : навч. посібник / Я. М. Николайчук, Н. Я. Возна, І. Р. Пітух. - Тернопіль : ТзОВ "Терно-граф", 2010. - 392 с.
32. The Reactive Manifesto [Електронний ресурс]. – 2024. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.reactivemanifesto.org/>.
33. Kuhn R. Reactive Design Patterns / R. Kuhn, B. Hanafée, J. Allen., 2017. – 392 с.
34. Ерік Фрімен «Head First. HTML і CSS» – Харків: «Фабула», 2025. – 736 с.
35. Роберт Мартін «Функціональний дизайн. Принципи, патерни і практики» – Харків: «Фабула», 2025. – 320 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

• А.1 - Форми вхідних документів:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
PR	R030	K040	A3	R031	R032	R033	R034	R035	GR	Код валюти або банківського металу (відповідно до Класифікатора іноземних валют та банківських металів, затвердженого постановою Правління Національного банку України від 04 лютого 1998 року № 34 (у редакції постанови Правління Національного банку України від 19 квітня 2016 року № 269) (зі змінами)	NOMIN	NAIM	D_OPEN
F	826	826	GBP	2	3	2	2	9	1	Фунт стерлінгів		1 фунтів стерлінгів	28.12.2019
F	840	840	USD	2	3	2	2	2	1	Долар США		1 доларів США	28.12.2019
N	978		EUR	2	3	8	2	3	1	Євро		1 євро	28.12.2019
N	985	616	PLN	3	9	3	2	9	1	Злотий		1 злотих	28.12.2019

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Голова Правління _____

Розпорядження

Про встановлення курсів купівлі та продажу іноземних валют за гривні в касах обмінних пунктів _____ банку від _____

Встановити наступні курси купівлі та продажу іноземної валюти за гривні в касах обмінних пунктів _____ банку на _____ з _____

Валюта	Купівля	Продаж

У разі виникнення питань щодо обміну валют, звертайтеся до контакт-центру Банку за тел.: _____

Телефон "гарячої лінії" НБУ: _____

(найменування банку/
небанківської фінансової установи/
оператора поштового зв'язку,
номер телефону)

Повідомлення про початок здійснення валютно-обмінних операцій у пункті
обміну іноземної валюти, припинення, тимчасове зупинення чи відновлення
роботи пункту обміну іноземної валюти

№ з/п	Назва реквізиту	Зміст
1	Місцезнаходження пункту обміну іноземної валюти	
2	Прізвище, ім'я, по батькові, телефон особи, відповідальної за роботу пунктів обміну іноземної валюти (не нижче керівника департаменту/управління)	
3	Дата початку роботи, припинення, тимчасового зупинення чи відновлення роботи пункту обміну іноземної валюти	

Керівник

(підпис)

(ініціали, прізвище)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Голова Правління

Розпорядження №____ від_____

про визначення переліку валют та операції з якими працюють пункти обміну
іноземної валюти

Валюта	Назва

Операції	Опис

(найменування банку/
небанківської фінансової установи/
оператора поштового зв'язку, номер
телефону)

НАКАЗ

(дата)

№ _____

про призначення працівників допущених
до здійснення визначених операцій з якими
працює пункт обміну іноземної валюти

Наказую:

1. Призначити відповідальними та допущеними до здійснення операцій які виконує пункт обміну іноземної валюти наступних співробітників:

№	ПІБ	Посада

2. Зазначені працівники у своїй роботі зобов'язані керуватися та виконувати вимоги діючих Законів України, нормативних актів НБУ та Розпоряджень керівництва установи.
3. Контроль за виконанням даного наказу залишаю за собою.

Керівник _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

- **A2 - Форми вихідних документів:**

Додаток 1
до Положення про здійснення операцій
із валютними цінностями
(пункт 13 розділу III)

(найменування та місцезнаходження
структурного підрозділу банку)

КВИТАНЦІЯ №
про здійснення валютно-обмінної операції/операції із торгівлі банківськими
металами з фізичною поставкою
(необхідне підкреслити)

Дата і час здійснення операції _____

Назва операції _____
(купівля, продаж, обмін іноземної валюти / банківського металу)

№ з/п	Прийнято		Курс	До видачі	
	назва валюти/ банківського металу	сума/маса		назва валюти/ банківського металу	сума/маса
1	2	3	4	5	6

Сума комісії _____

Клієнт _____
[прізвище, ім'я та по батькові (за наявності) фізичної особи]

Додаткові реквізити _____
(реквізити, необхідні для проведення операцій)

Надаю згоду на проведення валютно-обмінної операції без оформлення першого примірника
квитанції (примірника клієнта) _____
(підпис клієнта)

(підпис працівника банку)

Місце для відбитка штампа

Додаток 2
до Положення про здійснення операцій
із валютними цінностями
(пункт 21 розділу III)

(найменування та місцезнаходження
структурного підрозділу банку)

РЕЄСТР
купленої та/або проданої готівкової іноземної валюти
за " __ " _____ 20__ року

№ з/п	Час здійснення операції	Назва іноземної валюти (код)	Сума іноземної валюти	Курс	Сума гривень	Номер виданого касового документа	Вид операції (0 - купівля, 1 - продаж)
1	2	3	4	5	6	7	8
	Усього						

Усього куплено/продано за _____ :
валютою

(код валюти) (сума купленої/проданої іноземної валюти
словами)

Касир _____
(підпис)

Додаток 3
до Положення про здійснення операцій
із валютними цінностями
(пункт 22 розділу III)

(найменування та місцезнаходження
структурного підрозділу банку)

ЗВІТНА ДОВІДКА
про касові обороти за день і залишки цінностей
за " ____ " _____ 20__ року

№ з/п	Код валют и	Залишок готівки в касі на початок дня	Отримано валюти		Куплено іноземної валюти	Продано іноземної валюти	Передано валюти		Залишок готівки в касі на поточний момент часу / кінець робочого дня
			авансу на початок робочого дня	підкріплення протягом робочого дня			на кінець робочого дня	протягом робочого дня	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Касир _____
(підпис)

Звіт подібності

метадані

Назва організації
Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman KNEU

Заголовок
Розроблення інформаційної системи для пунктів обміну валют банку

АвторНауковий керівник / Експерт
Мохналь А.В.Лозовик Ю.М.

підрозділ
кафедра інформаційних систем в економіці

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати нависний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		0
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		28

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз		Колір тексту
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://ir.kneu.edu.ua/bitstreams/850a2498-073e-45fe-874b-28be792ab58d/download	43 0.37 %
2	https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b807d60-145f-44df-a17e-e46667c96544/content	27 0.23 %
3	https://kneu.edu.ua/userfiles/Faculty_of_Information_Systems_and_Technology/emm/scient-method/Met_rekom_mag_dipl_D0A0izik-Menedzhement.doc	27 0.23 %
4	https://zakononline.com.ua/documents/show/369046___702949	23 0.20 %

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Академія фінансів та бізнесу Vistula (Польща)
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
Національний технічний університет «ХНУ»
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Харківський національний університет радіоелектроніки
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
Хмельницький національний університет
Криворізький державний педагогічний університет
Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля
Львівський національний університет імені Івана Франка
Львівський національний технічний університет «Львівська політехніка»
Кременчуцький національний університет ім. М.Остроградського

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ В УПРАВЛІННІ

Збірник матеріалів

**IV Міжнародної науково-практичної конференції
молодих вчених, аспірантів і студентів
(Інтернет-конференція)**

20–21 квітня 2023 р.

<i>Клименко М.С., Фомін Ф.В.</i>	86
ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МЕТОДУ ПОБУДОВИ СЕМАНТИЧНИХ ПОЛІВ	86
<i>Корж Є.С.</i>	87
АНАЛІЗ НАСТРОЇВ: МЕТОДИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ	87
<i>Кравцов С.О.</i>	89
АДМІНІСТРАТИВНО-ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УКРАЇНІ	89
<i>Кukoyashnyi К. О.</i>	91
ARTIFICIAL INTELLIGENCE SERVICES AS AN ASSISTANT TO INCLUSIVE LEARNING TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION	91
<i>Лазарєва Н.М.</i>	93
ВИБІР МЕТОДА ПОБУДОВИ ФУНКЦІЙ НАЛЕЖНОСТІ В УМОВАХ НЕПОВНОЇ ВИЗНАЧЕНОСТІ	93
<i>Летич А.А.</i>	95
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ GENERATIVE AI ДЛЯ ПРИСКОРЕННЯ ПОШУКУ ЛІКІВ	95
<i>Малий Р.І., Клименко М.С.</i>	97
РОЗРОБКА ЧАТ-БОТУ-ОНКОЛОГА ІЗ ГОЛОСОВИМ ІНТЕРФЕЙСОМ	97
<i>Мариконь Ф.І.</i>	98
ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ ВЗАЄМОДІЇ КОРИСТУВАЧІВ З ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНОМ	98
<i>Мохналь А.В.</i>	99
КЛАСИФІКАЦІЯ НЕЙРОМЕРЕЖ	99
<i>Незамєєв Д.М., Чернуха В.С.</i>	102
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ІНСТРУМЕНТ В РОЗРОБЦІ ІТ-ПРОДУКТІВ	102
<i>Олійник П.В.</i>	104
ВИКОРИСТАННЯ SENTIMENT ANALYSIS ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ НАСТРОЇВ КЛІЄНТІВ ЗООМАГАЗИНУ	104
<i>Петриченко А.М.</i>	106
СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СУЧАСНОМУ СВІТІ ...	106
<i>Петриченко В. І.</i>	108
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	108
<i>Плахотнюк Є.В.</i>	109
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ ПІДПРИЄМСТВОМ	109

Мохналь А.В.

студентка 2-го курсу, групи ІН-203, ДВНЗ “Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана”

Науковий керівник – доцент кафедри інформаційних систем в економіці КНЕУ Краснюк М. Т.

Класифікація нейромереж

Актуальність. Розвиток Інтернету та процес глобалізації сприяли тому, що існує величезна кількість інформації, яку фізично не може опрацювати одна людина. Завдяки своїй здатності відтворювати та моделювати нелінійні процеси, штучні нейронні мережі використовуються в широкому діапазоні дисциплін, таких як фінанси, медицина, хімія і біологія, нейрокерування і економіка. Нейромережі застосовуються для аналізу і класифікації даних відповідно до заданих параметрів; формування аналітичних прогнозів, керуючись вхідною інформацією; порівняння та визначення ідентичних даних. Саме це обумовлює актуальність обраної теми.

Проблематика. Заслугує на увагу той факт, що нейронні мережі можуть використовуватися для різних завдань, і для кожного завдання потрібна своя нейромережева модель, що складно врахувати при класифікації.

Постановка завдання. Основним завданням даної статті є ознайомлення з поняттям нейромереж та дослідження їх класифікації.

Виклад результатів дослідження. Нейронні мережі, також відомі як artificial neural networks (ANNs) або simulated neural networks (SNNs), є частиною машинного навчання та є основою алгоритмів глибокого навчання. Їх назва та структура, можна сказати навіяні людським мозком, імітуючи спосіб, яким біологічні нейрони передають сигнали один одному.

Штучні нейронні мережі (ШНМ) складаються з вузлових шарів, що містять вхідний і вихідний рівні та один або більше прихованих шарів. Кожен вузол мережі, або можна назвати штучний нейрон, з'єднується з іншим і має певну вагу та поріг, і якщо вихідний сигнал вузла перевищує поріг, вузол активується та передає дані на наступний рівень мережі. В іншому випадку передача даних не відбувається.

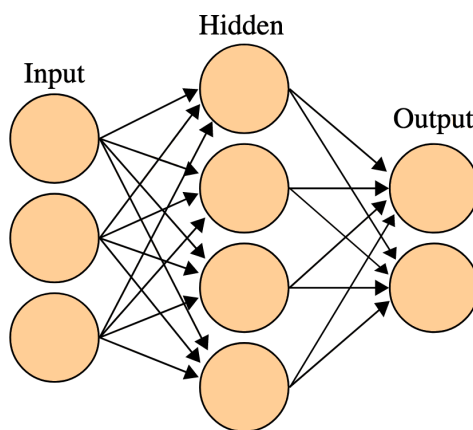


Рис. 1 Структура ШНМ

Навчальні дані є ключовим елементом нейронних мереж, що дозволяє їм навчатися та покращувати свою точність з часом. Якщо налаштувати ці алгоритми навчання на максимальну точність, вони можуть стати потужними інструментами в інформатиці та штучному інтелекті, що дозволяє класифікувати та кластеризувати дані досить швидко. Завдання з розпізнавання мовлення або зображень, які зазвичай займали багато часу, можуть бути виконані за декілька хвилин або годин за допомогою нейронних мереж.

В даний час, ШНМ - це одна з широко досліджуваних областей в інформатиці. Існують сотні нейронних мереж для вирішення проблем, характерних для різних областей.

Класифікація основних типів нейромереж:

1. Shallow Neural Networks (Collaborative Filtering)

Нейронні мережі складаються з груп перцептронів (Perceptrons), які імітують нейронну структуру людського мозку. Неглибокі нейромережі мають один прихований шар перцептрона. Спільна фільтрація є типовим прикладом дрібної нейронної мережі. Прихований рівень перцептрона вчиться представляти подібності між сутностями, щоб генерувати рекомендації. Система рекомендацій у Netflix, Amazon, YouTube тощо використовує саме версію Collaborative filtering, щоб рекомендувати свої продукти на основі інтересів користувачів.

2. Multilayer Perceptron (Deep Neural Networks)

Нейромережі, які мають більше одного прихованого шару, називаються глибокими нейронними мережами (усі наступні нейронні мережі є формою глибокої нейронної мережі, налаштованої/покращеної для вирішення проблем, пов'язаних із доменом). Загалом, вони можуть бути універсальними, оскільки з достатньою кількістю прихованих шарів можуть апроксимувати будь-яку складну проблему.

Універсальна теорема про наближення є основою глибоких нейронних мереж для навчання та адаптації моделей. Кожна глибока нейронна мережа розробляється за допомогою повністю зв'язаного рівня максимально об'єднаного продукту множення матриць, який оптимізується за допомогою алгоритмів зворотного поширення.

3. Convolutional Neural Network (CNN)

CNN — це найдосконаліша форма глибоких нейронних мереж, яка забезпечує найточніші результати, кращі за людські. CNN складаються з шарів Convolutions, які створені шляхом сканування кожного пікселя зображень. У міру того, як шар за шаром наближаються дані, CNN починає розпізнавати візерунки і, таким чином, розпізнавати об'єкти на зображеннях, що широко використовуються в різних додатках для класифікації та ідентифікації. Наприклад, Google Translator і Google Lens є найсучаснішими прикладами застосування CNN.

Застосування CNN є експоненціальним, оскільки використовуються навіть для вирішення проблем, що переважно не пов'язані з computer vision.

4. Recurrent Neural Network (RNN)

RNN є найновішою формою глибоких нейронних мереж, яка застосовується для вирішення проблем у NLP. На відміну від традиційних глибоких нейронних мереж, які припускають, що вхідні та вихідні дані незалежні один від одного, RNN використовують "пам'ять", яка залежить від попередніх елементів у послідовності. Це означає, що вихід RNN залежить від попередніх входів та виходів, для цього RNN використовують кілька прихованих шарів для передачі вихідних даних назад на вхідний рівень та агрегування інформації до наступної ітерації вхідного набору даних.

Важливою особливістю рекурентних мереж є те, що вони спільно використовують параметри на кожному рівні мережі, у відміну від мереж прямого зв'язку, які мають різні ваги для кожного вузла. Тим не менш, навчання RNN здійснюється за допомогою процесів зворотного поширення та градієнтного спуску, щоб коригувати ці спільні ваги.

5. Long Short Term Memory (LSTM)

LSTM це особливий тип рекурентної нейронної мережі, яка здатна вирішувати проблему зникнення градієнта, з якою стикається RNN. Недоліком RNN є те, що вони не можуть запам'ятати довгострокові залежності через зникаючий градієнт. LSTM спеціально розроблені, щоб уникнути довгострокових проблем залежності. Модель LSTM може викликати попередні довгострокові дані часових рядів і має автоматичний контроль для збереження відповідних функцій або відкидання

нерелевантних функцій у стані комірки.

6. Attention-based Networks

Мережі на основі уваги повільно переймають навіть нові RNNs на практиці. Такі моделі будуються шляхом зосередження на конкретних частинах інформації, яка є необхідною для вирішення певної задачі. Моделі уваги побудовані за допомогою поєднання soft і hard уваги. Кілька моделей уваги, складених ієрархічно, називаються трансформатором. Ці трансформатори є більш ефективними в паралельному запуску стеків та дозволяють досягати високої точності результатів з меншою кількістю даних та меншим часом навчання. Розподіл уваги стає дуже потужним, коли використовується з CNN/RNN і може створювати текстовий опис до зображення.

7. Generative Adversarial Network (GAN)

Хоча моделі глибокого навчання забезпечують найсучасніші результати, вони можуть бути обдурені розумними людьми, які додають шуми до реальних даних. Щоб вирішити цю проблему, була розроблена GAN – це остання розробка глибокого навчання для вирішення таких проблем. GAN використовує неконтрольоване навчання, коли глибокі нейронні мережі тренуються з даними, згенерованими моделлю штучного інтелекту, разом із фактичним набором даних, щоб підвищити точність і ефективність моделі. Дослідницький інтерес до GAN призвів до більш складних реалізацій, таких як умовна GAN (CGAN), GAN піраміди Лапласа (LAPGAN), GAN з надвисокою роздільною здатністю (SRGAN) тощо.

Висновки. Нейромережі розширюють межі комп'ютерів. Вони не обмежуються лише класифікацією (CNN, RNN) або навіть генерацією даних (GAN). Ці дані можуть варіюватися від форми мистецтва до суперечливих фейків, але нейронні мережі щодня перевершують людей у виконанні різних завдань. Вчені повинні враховувати вплив ШІ, наполегливо працюючи над створенням ефективних моделей нейронної мережі.

Список використаних джерел:

1. <http://apeps.kpi.ua/neural-networks/en>
2. <https://evergreens.com.ua/ua/development-services/neural-network.html>
3. https://uk.wikipedia.org/wiki/Штучна_нейронна_мережа#Нейронні_мережі_як_функції
4. <https://www.ibm.com/topics/neural-networks>
5. <https://uk.education-wiki.com/4761295-classification-of-neural-network>
6. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2022/03/an-overview-and-applications-of-artificial-neural-networks-ann/#:~:text=Artificial%20neural%20networks%20are%20used,is%20for%20random%20function%20approximation.>
7. <https://www.mygreatlearning.com/blog/types-of-neural-networks/>
8. https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/481692/mod_resource/content/2/Лекція%203.pdf
9. <https://livingfo.com/shcho-take-nejronni-merezhi-ta-iak-vony-pratsiuiut/>
10. “Comparison of Shallow and Deep Neural Networks for Network Intrusion Detection” Daniel E. Kim, Mikhail Gofman [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.researchgate.net/profile/Mikhail-Gofman/publication/323566012_Comparison_of_shallow_and_deep_neural_networks_for_network_intrusion_detection/links/5db772c192851c81801151ca/Comparison-of-shallow-and-deep-neural-networks-for-network-intrusion-detection.pdf
11. “State-of-the-art in artificial neural network applications: A survey” Oludare Isaac Abiodun, Aman Jantan, Abiodun Esther Omolara, Kemi Victoria Dada, Nachaat AbdElatif Mohamed, Humaira Arshad [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2405844018332067?token=A423071C59F10B312>

[FCCD1A1A0B8ED00FCA80D73E1ECF3930AC2E53BE8475CF9EC58276D99628689164
FEECAF25E0F17&originRegion=eu-west-1&originCreation=20230404113932](#)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Ярославська Державна Вища Технічно-Економічна Школа
ім. о. Броніслава Маркевича (Польща)
Академія фінансів та бізнесу Vistula (Польща)
Європейський університет у Варшаві (Польща)
Компанія Pro Insight sp. z o.o. (Польща)
Вроцлавський університет економіки та бізнесу (Польща)
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Харківський національний економічний університет ім.Семена Кузнеця
Національний технічний університет «ХПІ»
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Харківський національний університет радіоелектроніки
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова
Херсонський національний технічний університет
Запорізький національний університет
Хмельницький національний університет
Криворізький державний педагогічний університет
Східноукраїнський національний університет ім. Володимира Даля
Львівський національний університет імені Івана Франка
Львівський національний технічний університет «Львівська політехніка»
Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ В УПРАВЛІННІ

Збірник матеріалів

**V Міжнародної науково-практичної конференції
молодих вчених, аспірантів і студентів
(Інтернет-конференція)**

18–19 квітня 2024 р.

<i>Сіденко Д.С.</i> КОНЦЕПЦІЯ РОЗВИТКУ ШІ У ДЕРЖАВНОМУ СЕКТОРІ.....	231
<i>Скіцько В.І., Шевченко Д. С., Індик О.С.</i> ПЕРСОНАЛІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	233
<i>Скіцько В.І., Корж Є.С.</i> ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ	235
<i>Скіцько В.І., Мохналь А.В.</i> GPT ЯК АКТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ	237
<i>Спаська П.Р.</i> КЛАСТЕРНИЙ АНАЛІЗ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА СКЛАДОВИМИ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ	239
<i>Степаненко Ю.О., Скіцько В.І.</i> АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ШІ-ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ЕМОЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ	241
<i>Степаненко Ю.О.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОЧИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ.....	244
<i>Титарчук О. М.</i> ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ІНФОРМАЦІЙНИХ УПРАВЛІНСЬКИХ СИСТЕМАХ	246
<i>Устенко С.В., Желноватенко Є.А, Павлюк Д.А.</i> ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ: МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	248
<i>Устенко С.В., Терентьев Є.Г.</i> ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДЛЯ ТАРГЕТОВАНОГО ПРОСУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО КОНТЕНТУ НА ОСНОВІ ШІ.....	250
<i>Філоненко І. О.</i> РОЗВИТОК РОБОТЕХНІКИ В УКРАЇНІ.....	252
<i>Хорканін М. Ю.</i> РОЗПОДІЛЕНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ: ЩО РОБИТЬ ЇХ "РОЗУМНИМИ"	254
<i>Чабаненко О. С.</i> ВПЛИВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ НА УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМ КАПІТАЛОМ.....	255
<i>Шведов Д. В.</i> РОЗРОБКА МОДУЛІВ ОБРОБКИ ДАНИХ ТА ПОБУДОВИ МОДЕЛІ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ ОЦІНКИ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ	257

Мохналь А.В.

студентка 3-го курсу, група ІН-302,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана
mamokhnalalina@gmail.com

Скіцько В.І.,

к.е.н., доц., доцент кафедри ММС, Київський
національний економічний університет імені
Вадима Гетьмана
skitsko@kneu.edu.ua

ГРТ ЯК АКТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ШТУЧНОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Генеративний наперед тренований трансформер (ГНТ, англ. Generative Pre-Trained Transformer, GPT) представляє собою технологію в галузі машинного навчання, що вперше була представлена компанією OpenAI та наразі дістала широкого розповсюдження у різних сферах [1]. ГНТ – це мовна модель з відкритим вихідним кодом, яка використовує архітектуру перетворювача, що складається з штучної нейронної мережі (ШНМ) зі стеком шарів самоуваги (self-attention layers) [2], для генерації тексту. Ідея архітектури трансформера полягає в тому, щоб покладатися на увагу та самоувагу (attention and self-attention) замість зворотного зв'язку, який використовується в рекурентних нейромережах.. Ці шари дозволяють моделі враховувати контекст кожного слова по відношенню до інших слів у вхідному тексті, ефективно визначаючи залежності та зв'язки між ними. Велика мовна модель (ВММ) навчається на величезній кількості немаркованих текстових даних, що дозволяє їй «розуміти» та генерувати зв'язний і контекстуально релевантний текст, а також під час навчання ГНТ тренується передбачати наступний символ у послідовності, враховуючи попередні. На відміну від систем, що базуються на правилах, ГНТ вивчає саме шаблони та структури в текстових даних. Архітектура трансформера допускає більше розпаралелювання обчислень під час навчання, що забезпечує вищу пропускну здатність і дозволяє навчати масштабніші мережі з більшою кількістю навчальних даних за визначений проміжок часу.

Незважаючи на вражаючі результати роботи, ГНТ має певні переваги та недоліки, і низку проблем. Зокрема, існує потреба у якісних даних великого обсягу, адже це впливає на результат тренування і відповідно на налаштування моделі щодо виконання конкретного завдання. Це зумовлює іншу проблему – упередженість ВММ [3]. Важливо розуміти, що це не лише результат роботи алгоритму, а і проблема, яка виникає через те, що модель навчається на текстах, які створили різні люди, які в свою чергу мали певні уподобання, упередженості тощо. Окрім того, використання ВММ має бути відповідальним.

Технологія ГНТ активно розвивається особливо останнім часом, надаючи великі можливості щодо підвищення ефективності у виконанні різних завдань. Розглянемо деякі моделі, що побудовані на основі ГНТ.

ChatGPT - це ВММ, розробником якої є компанія «OpenAI» [4]. Наразі широкому загалу доступна модель GPT-3.5, а за підпискою більш просунута модель GPT-4, яка дозволяє отримати набагато цікавіші та розгорнутіші відповіді на свої запити, ніж попередня модель. Модель GPT-4 окрім власного набору даних при формулюванні відповіді здатна звертатися до даних з Інтернету, може згенерувати зображення за допомогою моделі DALL-E 3, здійснювати аналіз даних [5] тощо.

GPT4-Vision - модель, розроблена OpenAI, що дозволяє ШІ інтерпретувати візуальний контент поряд із текстом [6]. У системі комп'ютерного зору GPT-4 Vision інтегрує вхідні зображення у ВММ, перетворюючи їх з систем, що працюють лише з текстом, на мультимодальні системи. Інтеграція візуальних елементів у ВММ дозволяє їй розуміти і реагувати як на текстові, так і на графічні вхідні дані.

TimeGPT - це модель, розроблена Nixtla, для прогнозування часових рядів на основі історичних даних [7]. Програма обробляє дані послідовно, використовуючи віконний метод і це дозволяє прогнозувати майбутні значення шляхом екстраполяції виявлених закономірностей. TimeGPT застосовує попередньо навчені моделі до нових даних, не потребуючи спеціального навчання, що є відмінним від звичайних традиційних моделей, і має потенціал до постійного навчання та адаптації, підтримуючи точність при появі нових даних.

Viable. Застосовуючи можливості моделей GPT-3 та GPT-4 для швидкого та точного розуміння текстів, компанія Viable запропонувала розробку, що допомагає аналізувати неструктуровані дані та надає компаніям інформацію для покращення різних показників своєї діяльності, наприклад, показника індексу задоволеності клієнтів (NPS), зменшення кількості звернень до служби підтримки тощо [8].

Fable Studio є розробкою Simulation Inc., що створює новий жанр інтерактивних історій, використовуючи симуляції, керовані агентами, та моделі GPT-3 для своїх сюжетних «віртуальних істот». Fable Studio ставить собі за мету зробити створення історій доступним для всіх [9].

Algolia Answers. Компанія Algolia, поєднавши свої напрацювання з моделлю GPT-3, запропонувала IT-продукт, який краще розуміє питання клієнтів та пов'язує їх з конкретною частиною контенту, що відповідає на їхні запитання [10]. Завдяки використанню GPT-3 Algolia Answers наразі може опрацьовувати більш складні запити, на відміну від тих запитів, які це рішення опрацьовувало раніше, визначаючи більш глибоку контекстну інформацію.

Можна зробити висновок, що ГНТ відкриває нові можливості у багатьох галузях і вже давно дана модель ШНМ виходить далеко за межі простої обробки тексту. Важко сказати, як саме ця технологія буде розвиватися надалі, проте зростання точності разом із зменшенням випадків очевидного галюцинування, зростання синергійного ефекту від інтеграції ГНТ з іншими цифровими технологіями можна очікувати найближчим часом.

Список використаних джерел:

1. Improving Language Understanding by Generative Pre-Training. URL: https://cdn.openai.com/research-covers/language-unsupervised/language_understanding_paper.pdf
2. GPT (Generative Pre-Trained Transformers). URL: <https://h2o.ai/wiki/gpt/>
3. ChatGPT Full Form . URL: <https://www.careers360.com/chatgpt-full-form>
4. Офіційний сайт OpenAI ChatGPT. URL: <https://openai.com/chatgpt>
5. Скіцько В. І. Аналіз даних із використанням генеративного штучного інтелекту: можливості та виклики. Проблеми економіки. 2023. №4. С. 217–225. URL: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2023-4-217-225>
6. Офіційна документація OpenAI GPT4-Vision. URL: <https://platform.openai.com/docs/guides/vision>
7. Офіційний сайт Nixtla TimeGPT. URL: <https://docs.nixtla.io>
8. Офіційний сайт Viable. URL: <https://www.askviable.com>
9. Офіційний сайт Simulation Inc. Fable. URL: <https://www.fable-studio.com>
10. Офіційний сайт Algolia Algolia Answers. URL: <https://www.algolia.com/>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО З ПИТАНЬ СТРАТЕГІЧНИХ ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана
Вроцлавський університет економіки та бізнесу (Польща)
Інститут інновацій та конкуренції Макса Планка (Німеччина, Мюнхен)
Національний університет Ірландії в Мейнуті (Ірландія, Мейнут)
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України
Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України
Інститут проблем штучного інтелекту МОН та НАН України
Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України
Запорізький національний університет
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Національний університет «Острозька академія»
Одеський національний економічний університет
Харківський національний університет радіоелектроніки
Хмельницький національний університет

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ В УПРАВЛІННІ

Збірник матеріалів
VI Міжнародної науково-практичної конференції
молодих вчених, аспірантів і студентів

10–11 квітня 2025 р.



<i>Москалик Д.О.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗНОСТІ ВИХІДНОГО КОДУ В СИМУЛЯЦІЯХ ПРОЦЕСУ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	314
<i>Мохналь А.В., Денісова О.О.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАКТИКИ ВАЙБ-КОДУВАННЯ.....	316
<i>Неділько І.М.</i> ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ПЛАТФОРМИ ДЛЯ АГЕНТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА NETLOGO	318
<i>Панько В. В.</i> ТЕХНОЛОГІЇ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	319
<i>Папіж Л.М.</i> АНАЛІЗ ТЕСТОВАНOSTІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕСТУВАННЯ	320
<i>Печенкова Е. С.</i> ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОЇ ТОРГІВЛІ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ.....	322
<i>Прус О. В.</i> МЕТРИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ JAVASCRIPT-ОПТИМІЗАЦІЙ У КОНТЕКСТІ КРИТИЧНОГО ШЛЯХУ РЕНДЕРИНГУ	324
<i>Снігур А.С.</i> АЛГОРИТМ КОНВЕСРНОЇ АГРЕГАЦІЇ В MongoDB ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ ОБРОБКИ Й АНАЛІЗУ ВЕЛИКИХ ДАНИХ.....	326
<i>Франчук М.К.</i> ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ З КОНТРОЛЮ СТАНУ КОМПЛЕКТУЮЧИХ АВТОМОБІЛЯ.....	328
<i>Чикалов О.С.</i> ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ БАЗИ ДАНИХ.....	330
<i>Шевченко Ю.Т.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АВТОМАТИЗАЦІЇ НА ЯКІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	332
<i>Шумський О.В., Савіцький Р.С.</i> ACID-ВЛАСТИВОСТІ ТА РІВНІ ІЗОЛЯЦІЇ ТРАНЗАКЦІЙ	334
<i>Яременко М. О.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-САЙТУ БЛАГОДІЙНОГО ФОНДУ ДОПОМОГИ ЖІНКАМ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВІД ВІЙНИ.....	336

Мохналь А.В.

студентка 4-го курсу, група ІН-402,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана
mamokhnalalina@gmail.com

Денісова О.О.,

к.е.н., доц., доцент кафедри ІСЕ,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана
denisova@kneu.edu.ua

ДОСЛІЖЕННЯ ПРАКТИКИ ВАЙБ-КОДУВАННЯ

Вайб-кодування (VibeCoding) – це новий підхід до розробки програмного забезпечення, що був запропонований Андреем Карпати, співзасновник OpenAI і колишнім керівником ШІ в Tesla, на початку 2025 року. Його головна ідея полягає в тому, що програмісти все більше покладаються на ШІ для виконання рутинної та іноді важкої роботи з написання коду. Це дозволяє програмістам «повністю довіритися вайбу» описуючи свої думки і наміри та формулюючи завдання природною мовою, на основі чого штучний інтелект може згенерувати більшу частину фактичного коду [1]. Процес зазвичай включає цикли опису завдання, прийняття автоматично згенерованого коду з мінімальною перевіркою і запитів до ШІ про доопрацювання виявлених проблем. Важливою особливістю є те, що здебільшого розробники мають приймати код без повного його розуміння на відміну від звичайного підходу до використання ШІ для програмування, коли за нейромережа генерує програмний код, а розробник ретельно його перевіряє, тестує і повністю його розуміє [2].

Такий принципово новий підхід викликає суперечливі оцінки в ІТ-спільноті. З одного боку, зростає занепокоєння серед професійних розробників, що спрощення процесу програмування та автоматизації створення коду з використанням ШІ можуть призупинити розвиток технічних навичок фахівців, що в перспективі загрожує якості програмних рішень. З іншого боку, вайб-кодування зміщує акцент з технічної реалізації на генерування цінних ідей та розробку концепції продукту. Практика демонструє, що цей підхід знаходить практичне застосування в різних контекстах. Наприклад, великі підприємства, такі як Accenture та IBM, мають команди, де певна частина консультантів є кваліфікованими програмістами, а решта "вайбують" через проєкти, працюючи з попередньо визначеними Java APIs та структурами.

Вайб-кодування відкриває ширші можливості для людей із мінімальним досвідом програмування [3]. Попри технічні недоліки та обмежений функціонал, сам факт створення життєздатних проєктів в такі стислі терміни є вражаючим. Прикладом є створення Пітером Левелсом багатокористувацької гри-симулятора польоту за один день – він лише описав бажаний функціонал, провів кілька ітерацій і опублікував гру. Продукт було успішно протестовано – в цю гру одночасно грали тисячі людей упродовж 24 годин [4]. Іншим прикладом є створення маркетологом з нульовими навичками програмування за 30 хвилин за допомогою AI Agent від Replit маркетингового інструменту під назвою «Content Genie». Цей додаток допомагає проводити мозкові штурми та генерувати ідеї контенту. Подібні проєкти раніше створювали лише програмісти [5]. Ще одним реальним кейсом є створення колекції зі 100 простих веб-інструментів на одному веб-сайті, створену автором без жодних знань з програмування – він лише описав кожен міні-додаток штучному інтелекту, і той згенерував для нього весь код. Щоразу, коли ШІ стикався з труднощами, автор підказував, що потрібно виправити або вдосконалити. Результатом став JustBuildThings.com – універсальний сайт для корисних веб-утиліт, який з нульовим маркетинговим бюджетом посів третє місце у рейтингу "Product of the Day" на Product Hunt [6].

Окремим напрямком є вайб-кодування для розробки мінімально життєздатних продуктів

для тестування ідеї, виведення продукту на ринок і вивчення попиту. Прикладом є три цифрові платформи, створені за допомогою bolt та v0. Перший з них – платформа управління контрактами та постачальниками, яка допомагає організаціям ефективно керувати бізнес-відносинами. Система включає просунуте управління життєвим циклом контрактів з автоматизованим відстеженням поновлень, складну оцінку ризиків постачальників за матрицею Кралліча, та детальний моніторинг відповідності, включно з ISO та NEN оцінками. Вона також має функції управління документами, відстеження зустрічей, моніторингу KPI та ін. Другою є платформа управління, ризиків та відповідності, яка включає сканування нормативної відповідності, нормативні фреймворки, управління політиками тощо. Третій продукт - платформа особистого розвитку, яка допомагає перетворювати наміри на досягнення у всіх сферах життя. Вона поєднує постановку цілей, управління завданнями та інструменти глибокої рефлексії для створення всебічної системи особистісного зростання. Як каже автор, перші два проєкти мають гарний «локальний» відгук, що є вдалим стартом для подальшого розвитку [7].

Не зважаючи на численні успішні кейси, вайб-кодування має суттєві обмеження. Результати аналізу надають підстави стверджувати, що з одного боку, фахівці без технічної освіти отримують можливість самостійно створювати функціональні додатки, проводити швидку валідацію бізнес-гіпотез та мінімізувати витрати на початкових етапах розробки. Підприємці отримують небачену раніше швидкість трансформації ідей у робочі прототипи, що відбувається протягом декількох днів замість тижнів або місяців, як при традиційному програмуванні. Водночас, III-генерований код часто не відповідає стандартам оптимізації, що негативно впливає на продуктивність системи при високих навантаженнях. Аналіз безпеки таких додатків показує підвищений ризик вразливостей через недостатню увагу III до специфічних питань захисту даних, а масштабування рішень ускладнене архітектурними недоліками, що проявляються при розширенні функціональності. Для складних рішень на рівні підприємства чи продуктів з критичними навантаженнями такий підхід матиме серйозні ризики. Додатковою проблемою є складність підтримки та модифікації коду, бо не кожен зможе одразу зрозуміти логіку штучного інтелекту, а відсутність чітких пояснень логіки та документації значно ускладнює процеси налагодження та оновлення для технічних спеціалістів. На основі цього можна зробити висновок про оптимальність використання гібридного підходу – генерування коду за допомогою III та подальше його вдосконалення професійними розробниками.

Результати дослідження надають підстави стверджувати, що вайб-кодинг є ефективним підходом для прототипування, валідації ідей та швидкої розробки мінімально життєздатних продуктів, але не є придатним інструментом для рішень, що потребують масштабування.

Список використаних джерел:

1. Пост Andrej Karpathy в X (Twitter). URL: https://x.com/karpathy/status/1886192184808149383?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etwteembed%7Ctwterm%5E1886192184808149383%7Ctwgr%5E81bb25c6a8999f5b3c1308987ba4f4a49a51a8cd%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fdev.ua%2Fnews%2Fvaib-kodynh-intensifies
2. Not all AI-assisted programming is vibe coding (but vibe coding rocks). URL: <https://simonwillison.net/2025/Mar/19/vibe-coding/>
3. What is vibe coding? How creators are building software with no coding knowledge. URL: <https://news.ycombinator.com/item?id=43218410#:~:text=Accenture%2C%20IBM%20and%20other%20big,just%20vomits%20something%20inside%20it>
4. Пост Pieter Levels в X (Twitter). URL: <https://x.com/levelsio/status/1894429987006288259>
5. No-Code App in 30 Minutes? My Replit AI Experiment (Step-by-Step). URL: <https://www.dotmartin.io/p/build-app-without-coding-replit-ai-guide?ref=creator.alitu.com>
6. Zero coding skills, my web app ranked #3 on producthunt. URL:

https://www.reddit.com/r/cursor/comments/1gexwmq/zero_coding_skills_my_web_app_ranked_3_on/?ref=creator.alitu.com#:~:text=zero%20coding%20skills%2C%20my%20web,3%20on%20producthunt

7. What vibe coding projects have you made? URL: https://www.reddit.com/r/vibecoding/comments/1j1ykeg/what_vibe_coding_projects_have_you_made/?rdt=59749

8. Why I stopped using AI code editors. URL: <https://lucianonooijen.com/blog/why-i-stopped-using-ai-code-editors/>

9. What's the vibe around vibe coding? URL: <https://www.ibm.com/think/news/vibe-coding-devs>