

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій, обліку та фінансів
Кафедра комп'ютерних технологій
і моделювання систем

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Савелко Артем Володимирович

УДК 004.9:336.748.5

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Інформаційна система для управління криптовалютою

(тема роботи)

126 «Інформаційні системи та технології»

(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Тимонін Юрій Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)
кандидат технічних наук, професор
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2025

Висновок кафедри _____
за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____
№ _____ від « _____ » _____ 20 _____ р.

Завідувач кафедри _____

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

« _____ » _____ 20 _____ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Савелко Артем Володимирович захистив (ла)

(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Савелко А. В. Інформаційна система для управління криптовалютою – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 126 – Інформаційні системи та технології. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Дипломна робота присвячена розробці інформаційної системи управління криптовалютним портфелем у вигляді мобільного застосунку. У роботі проаналізовано сучасний стан ринку криптовалют та існуючі рішення для управління цифровими активами, виявлено їх переваги та недоліки. Проведено детальне проєктування системи з обґрунтованим вибором технологічного стеку. Розроблено модульну архітектуру системи з базою даних, що включає 8 взаємопов'язаних таблиць для управління користувачами, активами та аналітикою портфелів. Практично реалізовано мобільний застосунок з основними компонентами: головним екраном портфеля, аналітикою з візуалізацією даних, управлінням профілем користувача та списком спостереження. Налаштовано інтеграцію з CoinGecko API для отримання актуальних ринкових даних про криптовалюти. Створена система забезпечує зручне управління криптовалютними активами, відстеження їх динаміки, аналіз ефективності портфеля та прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень.

Ключові слова: криптовалюта, мобільний застосунок, портфель, React Native, інформаційна система.

SUMMARY

Savelko A. V. Information system for cryptocurrency management – Qualification work in the form of a manuscript.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 126 – Information system and technologies. – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

Qualification work is devoted to the development of an information system for managing a cryptocurrency portfolio in the form of a mobile application. The work analyzes the current state of the cryptocurrency market and existing solutions for managing digital assets, identifying their advantages and disadvantages. A detailed design of the system with a well-founded choice of a technological stack. A modular architecture of the system with a database has been developed, which includes 8 interconnected tables for managing users, assets and portfolio analytics. A mobile application with the main components has been practically implemented: the main portfolio screen, analytics with data visualization, user profile management and a watchlist. Integration with CoinGecko API has been set up to obtain current market data on cryptocurrencies. The created system provides convenient management of cryptocurrency assets, tracking their dynamics, analyzing portfolio efficiency and making informed investment decisions.

Keywords: cryptocurrency, mobile application, portfolio, React Native, information system.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	7
1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ КРИПТОВАЛЮТОЮ.....	9
1.1. Поняття та класифікація криптовалют.....	9
1.2. Огляд сучасних інформаційних систем для управління криптовалютою.....	11
1.3. Аналіз вимог до інформаційних систем.....	12
Висновки до першого розділу.....	13
2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	13
2.1. Вибір технологій та інструментів.....	13
2.2. Архітектура та структура системи.....	15
2.3. Моделювання основних процесів.....	19
Висновки до другого розділу.....	23
3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ.....	24
3.1. Опис основних компонентів та інтерфейсу.....	24
3.2. Інтеграція з API та зовнішніми сервісами.....	27
Висновки до третього розділу.....	29
ВИСНОВКИ.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	33
ДОДАТКИ.....	2

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

БД – база даних;

ІС – інформаційна система;

ПЗ – програмне забезпечення;

ШІ – штучний інтелект;

API – application programming interface;

HTML – hypertext markup language;

UI – user interface;

UML – unified modeling language.

ВСТУП

Стрімкий розвиток цифрових технологій та зростання популярності криптовалют зумовлюють необхідність створення ефективних інформаційних систем для управління криптовалютними активами. Збільшення кількості користувачів та обсягів операцій з криптовалютою призводить до ускладнення процесів контролю, аналізу та прийняття рішень. Розробка такої системи дозволяє автоматизувати облік, моніторинг та аналіз криптовалютних активів, зменшити ризики, пов'язані з людським фактором, підвищити безпеку та ефективність управління фінансовими ресурсами. Таким чином, створення інформаційної системи для управління криптовалютою є актуальним завданням для сучасних користувачів та організацій, які працюють у сфері цифрових фінансів.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка інформаційної системи для управління криптовалютою, яка забезпечує зручний інтерфейс, інтеграцію з зовнішніми сервісами та можливість аналізу даних.

Основними завданнями роботи є:

Аналіз існуючих підходів до управління криптовалютами.

Визначення вимог до інформаційної системи.

Проектування архітектури та бази даних системи.

Реалізація та тестування програмного забезпечення.

Аналіз отриманих результатів та оцінка ефективності.

Об'єктом дослідження є процес управління криптовалютними активами.

Предметом дослідження є методи, алгоритми та технології розробки системи для управління криптовалютним портфелем, аналіз ризиків, фінансову аналітику та адаптивні рекомендації для користувачів.

Методи дослідження:

Аналіз предметної області.

Застосовувався для вивчення принципів роботи криптовалют, блокчейну та сервісів збору даних (зокрема, CoinGecko API). Це дозволило визначити основні функціональні потреби користувачів і вимоги до системи.

Системний аналіз.

Використано для побудови архітектури системи — виділено ключові компоненти (інтерфейс, логіка, база даних) та взаємодію з зовнішніми джерелами даних.

Порівняльний аналіз існуючих рішень.

Проведено аналіз популярних сервісів управління криптоактивами (CoinGecko, Delta тощо). Це допомогло виділити корисні функції та уникнути недоліків у власному рішенні.

Моделювання процесів обробки даних.

Змодельовано основні бізнес-процеси: оновлення курсів валют, облік портфеля, формування звітів. Для цього використовувалися блок-схеми та діаграми.

Розробка алгоритмів.

Реалізовано алгоритми для збору даних з API, обчислення вартості портфеля, виявлення змін у динаміці криптовалют і генерації сповіщень.

За темою дослідження було опубліковано дві тези у збірниках [1, 2].

Розроблена інформаційна система може бути використана для автоматизації управління криптовалютами активами, що підвищує ефективність роботи користувачів та зменшує ризики, пов'язані з людським фактором.

Робота складається з таких основних розділів:

1. Вступ; 2. Основна частина (три розділи); 3. Висновки; 4. Список використаних джерел; 5. Додатки .

1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ КРИПТОВАЛЮТОЮ

1.1. Поняття та класифікація криптовалют

Криптовалюта – це форма цифрових або віртуальних грошей, яка використовує криптографію для забезпечення безпеки транзакцій, контролю створення нових одиниць та підтвердження передачі активів між учасниками мережі [3 7]. Вона є децентралізованою валютою, що функціонує без центрального регулятора, завдяки технології блокчейн – розподіленому реєстру, який забезпечує прозорість, незмінність і безпеку даних [4].

Історія криптовалют починається з появи Bitcoin у 2009 році, створеного під псевдонімом Сатоші Накамото. Bitcoin вирішив проблему подвійних витрат, застосувавши механізм консенсусу Proof of Work, що дозволяє учасникам мережі підтверджувати транзакції без посередників [5]. З того часу з'явилося багато інших криптовалют, які можна класифікувати за різними ознаками:

За призначенням:

- платіжні (Bitcoin, Litecoin) – використовуються як засіб обміну;
- платформи для смарт-контрактів (Ethereum, Cardano) – забезпечують виконання програмних угод;
- токени (Utility, Security) – представляють різні активи або права.

За технологією:

- криптовалюти з власним блокчейном.
- токени, створені на базі інших блокчейнів (наприклад, ERC-20 на Ethereum).

За рівнем децентралізації:

- повністю децентралізовані;
- частково централізовані.

Криптовалюти мають низку властивостей: анонімність, безпека, децентралізація, обмежена емісія (у деяких випадках), а також високий рівень волатильності [3, 6]. Вони стають не лише засобом платежу, а й

інвестиційним активом, що викликає інтерес з боку приватних інвесторів і державних регуляторів.

З огляду на складність і різноманітність криптовалютного ринку, управління криптовалютами активами вимагає розуміння їх класифікації, технологічних особливостей та ризиків, що пов'язані з їх використанням. Це створює основу для розробки ефективних інформаційних систем управління криптовалютами портфелями, які враховують специфіку кожного виду цифрових активів.

Управління криптовалютами активами для новачків є складним через високу волатильність ринку, складність вибору надійних бірж, необхідність розуміння технічних аспектів зберігання і безпеки цифрових активів, а також через інформаційний шум і ризики шахрайства. Більшість існуючих інструментів не забезпечують комплексної підтримки користувача, не враховують індивідуальні ризики та не пропонують адаптивних рекомендацій, що ускладнює прийняття обґрунтованих рішень і підвищує ймовірність помилок.

Зважаючи на ці проблеми виникає потреба у створенні нової інформаційної системи управління криптовалютами портфелями, яка б інтегрувала не лише функції моніторингу і аналітики, а й автоматизоване оцінювання привабливості пропозицій, ранжування їх за релевантністю, а також персоналізоване навчання користувача. Така система має використовувати сучасні технології, зокрема нечітку логіку для оцінки ризиків, інтелектуальний аналіз даних і інтеграцію контенту з різних бірж, що дозволить користувачам отримувати зрозумілі рекомендації, уникати типових помилок і більш ефективно управляти своїми активами. Впровадження подібної інформаційної системи сприятиме підвищенню інвестиційної грамотності, безпеки операцій та загальної доступності криптовалютного ринку для широкого кола користувачів.

1.2. Огляд сучасних інформаційних систем для управління криптовалютою

Сучасний ринок криптовалют пропонує широкий спектр інформаційних систем і платформ, які допомагають користувачам управляти своїми цифровими активами, здійснювати торгівлю, аналізувати ринок та приймати інвестиційні рішення. Найпопулярніші з них поєднують у собі зручний інтерфейс, високий рівень безпеки та розширені аналітичні функції.

Однією з провідних платформ є Coinbase – вона відома своєю простотою використання, що робить її привабливою для новачків. Coinbase надає можливість купівлі, продажу та зберігання широкого спектру криптовалют, а також має мобільний додаток для зручного управління активами на ходу. Платформа забезпечує високий рівень безпеки, використовуючи двофакторну аутентифікацію та холодне зберігання коштів, а також дотримується суворих регуляторних норм, що підвищує довіру користувачів [8].

Інші популярні біржі, такі як Binance, Kraken та KuCoin, пропонують розширені можливості для досвідчених трейдерів, включаючи торгівлю ф'ючерсами, маржинальне кредитування та інструменти для технічного аналізу. Наприклад, KuCoin прогнозує подальше розширення ринку криптовалют і інтеграцію з глобальною фінансовою системою, що стимулює розвиток нових сервісів і технологій [9].

Крім бірж, існують спеціалізовані інформаційні системи для управління криптовалютними портфелями, які надають користувачам інструменти для моніторингу активів, оцінки ризиків, автоматизації торгівлі та формування індивідуальних стратегій. Такі системи часто інтегрують дані з різних джерел, включаючи біржі, новинні ресурси та аналітичні сервіси, що дозволяє отримувати комплексну картину ринку.

Важливою тенденцією 2025 року є посилення регуляторної бази у сфері криптовалют, що сприяє легалізації та підвищенню прозорості ринку. В Україні, наприклад, очікується ухвалення законодавства, яке визначить

Мінцифри ключовим регулятором криптооперацій і створить нормативну базу для розвитку цифрових активів [10]. Це відкриває нові можливості для створення інформаційних систем, які відповідатимуть вимогам законодавства та забезпечать користувачам безпечний і зручний доступ до криптовалют.

Сучасні інформаційні системи також розвиваються у напрямку інтеграції з технологіями Web3, децентралізованими фінансами (DeFi) та смарт-контрактами, що розширює функціонал і дозволяє користувачам брати участь у нових фінансових екосистемах. Впровадження таких технологій підвищує гнучкість управління активами та відкриває додаткові можливості для інвестицій і заробітку [11].

Отже, сучасні інформаційні системи для управління криптовалютою характеризуються високим рівнем безпеки, широким функціоналом для аналізу і торгівлі, а також адаптацією до змін регуляторного середовища. Водночас існує потреба у подальшому розвитку систем, які б забезпечували більш глибоку персоналізацію, інтеграцію з навчальними модулями та підтримку користувачів на різних рівнях досвіду.

1.3. Аналіз вимог до інформаційних систем

Інформаційна система управління криптовалютним портфелем повинна забезпечувати реєстрацію та автентифікацію користувачів, щоб гарантувати персоналізований доступ і захист даних. Користувачі мають мати можливість вводити та зберігати інформацію про свої активи і транзакції, а система – надійно зберігати ці дані. Важливою функцією є інтеграція модуля оцінки ризиків, який аналізує портфель, розраховує ключові фінансові показники і формує рекомендації щодо оптимізації інвестицій. Для актуальності аналітики система повинна автоматично отримувати і оновлювати ринкові дані з різних джерел. Крім того, вона має надавати користувачеві персоналізовані поради і навчальні матеріали, реагуючи на його дії та ринкові зміни у режимі реального часу. Взаємодія користувача з системою передбачає двонаправлений обмін інформацією, з можливістю збереження логіки дій і

оновлення бази знань. Адміністратор отримує інструменти для управління системою, підтримки і оновлення контенту.

Система повинна бути безпечною, захищати персональні дані і забезпечувати шифрування інформації. Вона має бути масштабованою, щоб підтримувати одночасну роботу багатьох користувачів і обробку великих обсягів інформації. Важливою є можливість інтеграції з різними біржами та аналітичними сервісами через API. Інтерфейс має бути зручним і зрозумілим для користувачів з різним рівнем досвіду, адаптованим для мобільних пристроїв і багатомовним. Надійність і відмовостійкість системи забезпечують стабільну роботу, збереження даних і швидке відновлення після збоїв.

Висновки до першого розділу

У роботі проведено аналіз сучасного стану ринку криптовалют та існуючих інформаційних систем управління цифровими активами. Розглянуто основні характеристики та класифікацію криптовалют, виявлено їх ключові властивості та особливості функціонування на основі технології блокчейн.

Здійснено огляд популярних платформ для управління криптовалютами активами, таких як Coinbase, Binance, Kraken та KuCoin, проаналізовано їх функціонал та можливості. Визначено основні недоліки існуючих рішень, зокрема недостатню персоналізацію, фрагментарність функціоналу та складність використання для новачків.

Сформульовано комплекс функціональних та нефункціональних вимог до інформаційної системи управління криптовалютами портфелями. Обґрунтовано необхідність створення нової системи, яка інтегруватиме функції моніторингу, аналітики, оцінки ризиків та персоналізованого навчання користувачів.

2. ПРОЄКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

2.1. Вибір технологій та інструментів

Для розробки мобільного застосунку було обрано сучасний стек технологій, який забезпечує високу продуктивність, кросплатформеність, зручність розробки та підтримки. Основою проєкту став фреймворк React Native, який дозволяє створювати мобільні застосунки для платформ Android та iOS на основі єдиного коду, написаного на JavaScript. Це значно скорочує час розробки і знижує витрати на підтримку, оскільки немає потреби розробляти окремі додатки для кожної платформи.

React Native використовує нативні компоненти інтерфейсу, що забезпечує високу продуктивність і плавність роботи застосунку без втрати якості, порівняно з повністю нативними рішеннями. Крім того, React Native підтримує функцію Hot Reloading, що дозволяє миттєво бачити зміни в коді під час розробки, що прискорює тестування і налагодження.

Для спрощення процесу створення, тестування і розгортання застосунку використовується Expo – інструментарій, який інтегрується з React Native і дає змогу швидко підключати нативні можливості пристрою (камера, геолокація, сповіщення) без складних налаштувань. Expo також полегшує процес оновлення застосунку без необхідності проходити повну збірку.

В якості мов програмування обрано JavaScript та TypeScript. Використання TypeScript із статичною типізацією підвищує надійність і якість коду, дозволяє виявляти помилки на ранніх етапах розробки та полегшує масштабування проєкту. Для стилізації інтерфейсу застосовано Tailwind CSS у поєднанні з бібліотекою NativeWind, що дозволяє швидко створювати сучасний, адаптивний і консистентний дизайн без необхідності писати багато кастомних стилів. Такий підхід значно прискорює розробку UI і забезпечує гнучкість у налаштуванні зовнішнього вигляду.

Для роботи з API та отримання актуальних даних про курси криптовалют використовується бібліотека axios (або стандартний fetch), що

забезпечує зручний і надійний механізм відправки HTTP-запитів і обробки відповідей. Управління станом застосунку реалізовано за допомогою Redux або Context API, що дозволяє централізовано зберігати і оновлювати дані користувача, забезпечує передбачувану поведінку застосунку та полегшує масштабування.

Для контролю версій і організації командної роботи застосовується Git, що є стандартом у розробці програмного забезпечення і дозволяє ефективно відслідковувати зміни та співпрацювати над проєктом. Для підтримки якості коду використовуються інструменти ESLint і Prettier, які автоматично перевіряють стиль коду і форматують його відповідно до встановлених стандартів, що покращує читабельність і знижує кількість помилок.

Обрані технології відповідають вимогам створення сучасного, зручного, масштабованого мобільного застосунку, який легко підтримувати і розширювати. React Native забезпечує баланс між продуктивністю і швидкістю розробки, Expo полегшує роботу з нативними функціями, а TypeScript підвищує надійність коду. Використання Tailwind CSS/NativeWind прискорює створення адаптивного інтерфейсу, а Redux/Context API гарантує ефективне управління станом. Загалом, цей стек дозволяє створити якісний продукт з мінімальними витратами часу і ресурсів.

2.2. Архітектура та структура системи

Архітектура інформаційної системи управління криптовалютним портфелем базується на модульному підході, що відображено у UML-діаграмі послідовностей, і включає кілька ключових компонентів, які взаємодіють для забезпечення повного циклу роботи з активами. У центрі системи знаходиться основний сервер, що координує взаємодію між користувачем, модулями збору ринкових даних, оцінки ризиків, базою знань і адміністративною панеллю.

Користувач взаємодіє з системою через мобільний застосунок, які забезпечують введення інформації про активи, перегляд аналітики та

отримання рекомендацій. Запити користувача надходять до сервера, який обробляє їх і направляє до відповідних модулів. Модуль збору ринкових даних підключається до зовнішніх API криптовалютних бірж та аналітичних сервісів, забезпечуючи актуальність інформації про ціни, обсяги торгів і ринкові індекси.

Модуль оцінки ризиків виконує розрахунки фінансових показників, таких як коефіцієнт Шарпа, Value at Risk (VaR) та інші метрики, на основі даних про портфель користувача і ринкової ситуації. Результати аналізу передаються до сервера, який формує персоналізовані рекомендації та навчальні матеріали, що відображаються в інтерфейсі користувача.

Адміністративний модуль забезпечує керування системою, оновлення бази знань, контроль за роботою сервісів і підтримку користувачів. Взаємодія між компонентами організована за допомогою протоколів двонаправленої комунікації (наприклад, WebSocket), що дозволяє забезпечити оперативний обмін даними і гнучку реакцію на дії користувача.

Система побудована з урахуванням вимог безпеки: дані користувачів шифруються, а доступ контролюється через механізми автентифікації і авторизації. Архітектура підтримує масштабованість, що дозволяє обробляти велику кількість користувачів і забезпечувати високу продуктивність при роботі з великими обсягами ринкових даних. Структуру можна побачити на рисунку 2.1.

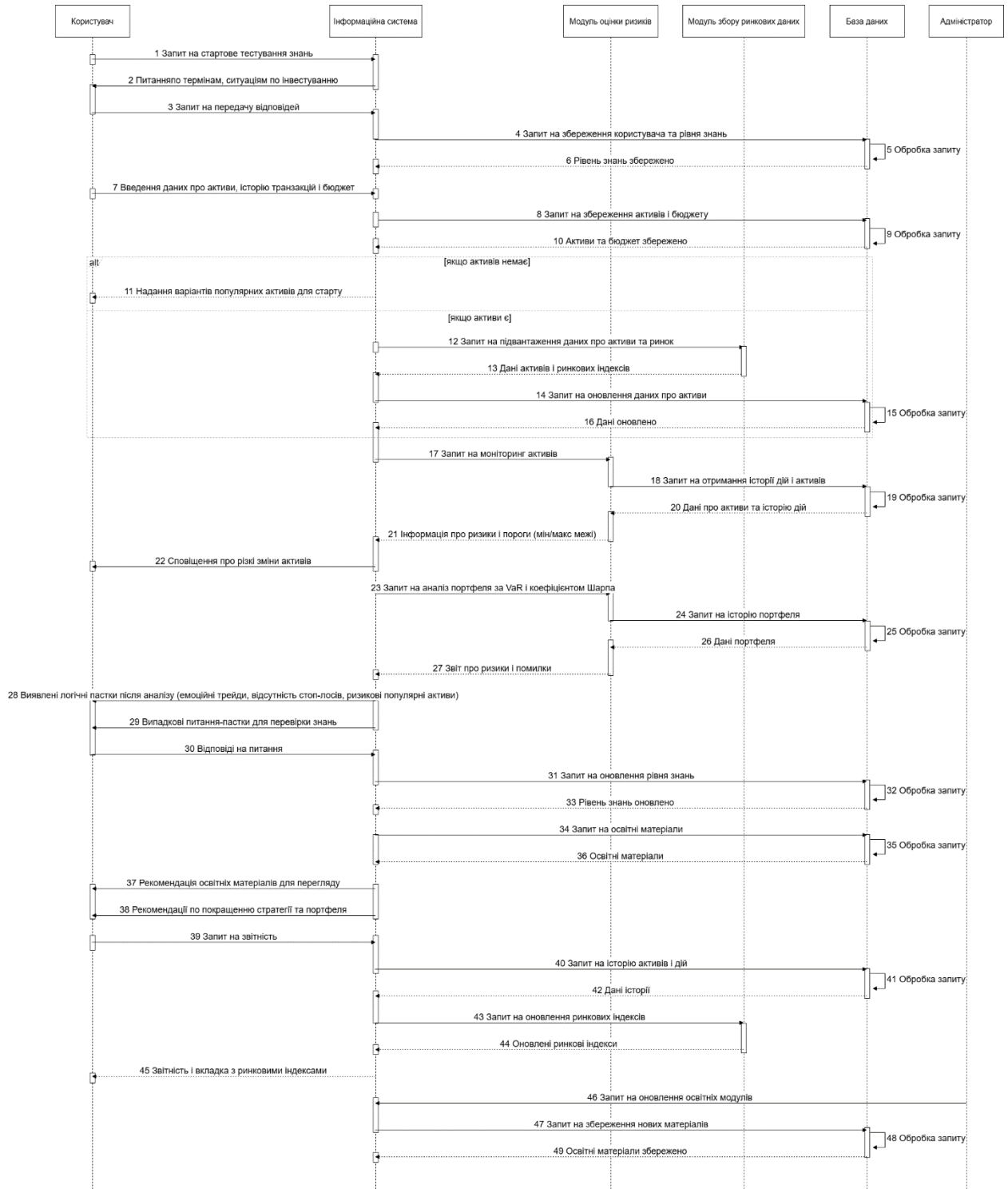


Рисунок 2.1 – UML-діаграма послідовностей

База даних призначена складається з 8 взаємопов'язаних таблиць (рис. 2.2):

- users – основна таблиця користувачів системи, що містить базову інформацію для аутентифікації (email, password_hash) та дату створення акаунта;

- `asset_categories` – довідник категорій активів (наприклад, криптовалюти, токени, стейблкоїни) з описом кожної категорії;
- `currencies` – каталог доступних валют/криптовалют із символами (BTC, ETH тощо), назвами та прив'язкою до категорій
- `user_assets` – портфелі користувачів, що зберігають інформацію про кількість активів у власності, середню ціну покупки та дату додавання;
- `user_watchlist` – списки спостереження користувачів для відстеження цікавих валют без їх покупки;
- `currency_prices` – поточні ринкові ціни криптовалют з часовими мітками для відстеження динаміки;
- `user_actions` – журнал всіх дій користувачів (покупка, продаж тощо) з деталями транзакцій, сумами та нотатками;
- `user_recommendations` – система рекомендацій для користувачів з різними типами порад та обґрунтуванням;
- `portfolio_analysis` – результати аналізу портфелів користувачів, включаючи індекс концентрації, оцінку волатильності та додаткові нотатки.

База даних забезпечує повний цикл управління криптовалютними активами від реєстрації користувача до аналізу його інвестиційного портфеля з можливістю отримання персоналізованих рекомендацій.

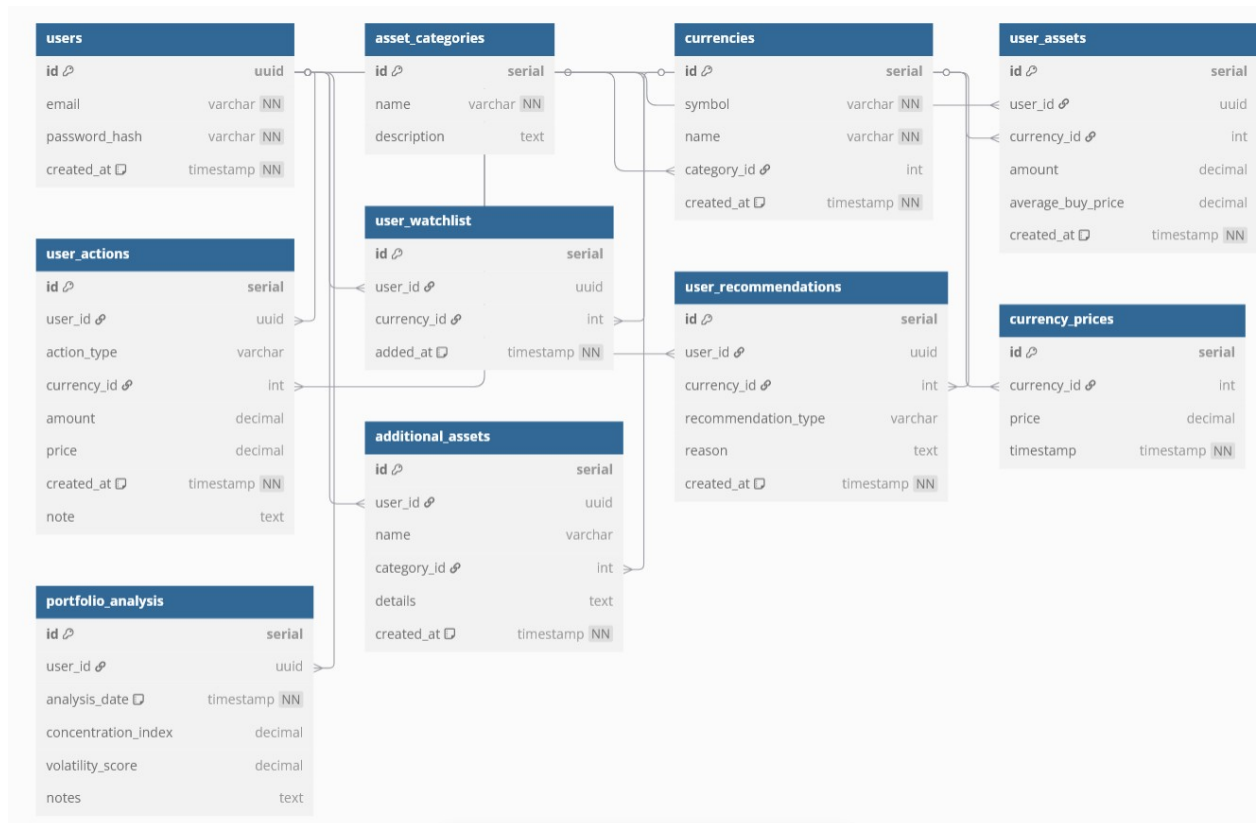


Рисунок 2.2 – База даних IC

2.3. Моделювання основних процесів

У розробці IC ключову увагу приділено моделюванню основних процесів, що забезпечують ефективну та зручну взаємодію користувача із застосунком. Процес реєстрації та автентифікації користувача реалізовано із застосуванням React Context для централізованого управління станом авторизації. Використання контексту дозволяє зберігати інформацію про користувача та керувати доступом до ресурсів застосунку. Для збереження персональних даних і токенів використовується AsyncStorage, що забезпечує безпечне та постійне зберігання інформації на пристрої користувача.

Лістинг наведено нижче:

```
import React, { createContext, useEffect, useState } from "react";
import AsyncStorage from "@react-native-async-storage/async-storage";
export const ListContext = createContext();
const ListContextProvider = ({ children }) => {
```

```

const [listData, setListData] = useState([]);
const getWatchList = async () => {
  try {
    const jsonValue = await AsyncStorage.getItem("@listData_key");
    setListData(jsonValue !== null ? JSON.parse(jsonValue) : []);
  } catch (error) {
    console.log(error);
  }
};

```

Управління криптовалютними активами – додаванням, редагуванням та видаленням – здійснюється через бібліотеку Recoil, яка забезпечує ефективне управління станом застосунку. За допомогою атомів і селекторів користувач формує власний портфель, а система підтримує актуальний стан активів:

```

import { atom, selector } from "recoil";
export const userAsset = atom({
  key: "userAsset",
  default: allUserAssets,
});
export const allUserAssets = selector({
  key: "allUserAssets",
  get: async () => {
    return [{id: 'bitcoin'}]
  },
});

```

Для отримання та оновлення даних про курси криптовалют застосунок використовує бібліотеку axios у поєднанні з CoinGecko API. Це дозволяє отримувати детальну інформацію про конкретні монети та їх ринкову динаміку:

```

import axios from 'axios';
export const getCoinRequest = async (coinId) => {

```

```

    try {
      const response = await axios.get(`https://api.coingecko.com/api/v3/coins/${coinId}`);
      return response.data;
    } catch (error) {
      console.log('Error in getCoinRequest:', error, coinId);
    }
  };

  export const getMarketChart = async (coinId) => {
    try {
      const response = await axios.get(
        `https://api.coingecko.com/api/v3/coins/${coinId}/market_chart?vs_currency=usd&days=1`
      );
      return response.data;
    } catch (error) {
      console.log('Error in getMarketChart:', error, coinId);
    }
  };

```

Візуалізація аналітики і статистики реалізована за допомогою бібліотеки Victory Native, що дозволяє будувати інтерактивні графіки динаміки цін та інших показників, надаючи користувачам зрозумілу і наочну інформацію про стан портфеля:

```

import { Text, View } from 'react-native';
import { VictoryChart, VictoryLine, VictoryTheme } from 'victory-native';
const testData = [
  { x: 1, y: 28.8 },
  { x: 2, y: 29.1 },
  { x: 3, y: 29.6 },
  { x: 4, y: 30.2 },

```

```

    { x: 5, y: 31.2 },
  ];
  export default function TestChart() {
    return (
      <View style={{ margin: 16, borderRadius: 12, backgroundColor:
'#232b3b', padding: 10 }}>
        <Text style={{ color: 'white', fontSize: 18, marginBottom: 8 }}>
          Тестовий графік (Victory Native)
        </Text>
        <VictoryChart theme={VictoryTheme.material}>
          <VictoryLine
            data={testData}
            style={{ data: { stroke: '#34d399', strokeWidth: 3 } }}
            interpolation="monotoneX"
          />
        </VictoryChart>
      </View>
    );
  }

```

Для роботи зі списком спостереження (Watchlist) застосовується комбінація React Context та AsyncStorage, що дозволяє додавати або видаляти монети зі списку і зберігати його стан між сесіями:

```

const getStoreCoinId = async (coinId) => {
  try {
    const newListData = [...listData, coinId];
    const jsonValue = JSON.stringify(newListData);
    await AsyncStorage.setItem("@listData_key", jsonValue);
    setListData(newListData);
  } catch (error) {
    console.log(error);
  }
}

```

```

    }
  };

```

Додавання нових активів у портфель відбувається через модальне вікно, де користувач може шукати криптовалюту, обирати тип активу, вказувати кількість та ціну придбання, що підвищує зручність і точність введення даних:

```

const AssetModal = ({ visible, onClose }) => {
  const [searchQuery, setSearchQuery] = useState("");
  const [selectedAssetType, setSelectedAssetType] = useState('crypto');
  const [quantity, setQuantity] = useState("");
  const [purchasePrice, setPurchasePrice] = useState("");
  const [selectedAsset, setSelectedAsset] = useState(null);
  // ...
}

```

Для моделювання процесів розробки використовують діаграми варіантів використання (use case diagrams), діаграми послідовності (sequence diagrams) та діаграми активностей (activity diagrams). Вони допомагають чітко відобразити сценарії взаємодії користувача із застосунком, а також внутрішню логіку обробки даних і управління станом, що сприяє якісній організації розробки та подальшій підтримці системи.

Таким чином, змодельовані процеси охоплюють всі основні функції системи – від авторизації і управління активами до отримання актуальних даних, аналітики і безпечного зберігання інформації, що забезпечує комплексний і зручний інтерфейс для користувача.

Висновки до другого розділу

У другому розділі було проведено проєктування інформаційної системи управління криптовалютичним портфелем. Обрано технологічний стек React Native для кросплатформенної розробки, Expo для спрощення розробки, TypeScript для підвищення надійності коду, Tailwind CSS з NativeWind для

стилізації, axios для роботи з API. Розроблено модульну архітектуру системи з центральним сервером, модулями збору ринкових даних та оцінки ризиків. Спроектовано базу даних з 8 таблиць для управління користувачами, активами, портфелями та аналітикою.

Змодельовано основні процеси системи: автентифікацію через React Context, управління станом через Recoil, інтеграцію з CoinGecko API, візуалізацію даних через Victory Native, зберігання даних через AsyncStorage. Створено основу для реалізації функціональної системи управління криптовалютним портфелем.

3. РЕАЛІЗАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

3.1. Опис основних компонентів та інтерфейсу

Мобільний додаток для криптоактивів розроблено з акцентом на простоту та інтуїтивність. Його інтерфейс поділяється на три ключові розділи, доступ до яких здійснюється через панель навігації в нижній частині екрана: «Ринок», «Портфель» та «Аналітика».

На екрані «Ринок» (див. рис. A1) представлено динамічний список криптовалют у вигляді зручних карток. Кожна картка включає логотип, повну назву активу, його скорочений тікер, поточну вартість, відсоткову зміну за певний період – ця зміна візуально підкреслена червоним кольором при падінні та зеленим при зростанні. Також відображається ринкова капіталізація активу. Для зручності, кожна криптовалюта у цьому списку має свій порядковий номер, що вказує на її місце в рейтингу.

При виборі конкретного активу з екрану «Ринок» користувач переходить на екран «Деталі про актив» (див. рис. A2). Верхня частина цього екрану містить кнопку для повернення назад та іконку зірочки для додавання активу до списку обраних. Центральне місце займає відображення основної інформації про актив: його логотип, назва та тікер. Вказується проміжок часу, за який відображаються дані, та поточна ціна активу, виділена великим шрифтом, поруч з якою відображається відсоткова зміна. Далі йде графік

волатильності, що візуалізує динаміку ціни протягом доби. Нижче розташований конвертер, який дозволяє швидко розрахувати вартість активу у доларах США. Важливою частиною цього екрану є коментар (див. рис. А3), що надає короткий аналіз поточної ситуації з активом, наприклад, вказує на ознаки консолідації після падіння для Bitcoin. Під коментарем розміщено рекомендації – конкретні поради для користувача щодо подальших дій, включаючи рекомендації почекати з покупкою або диверсифікувати портфель.

Екран «Портфель» (див. рис. А4) починається з особистого привітання користувача за його ідентифікатором, а також іконок для сповіщень та налаштувань. У верхній частині екрану відображається загальна вартість портфеля користувача, а також його поточна відсоткова та абсолютна зміна. Нижче розташовані чотири інтерактивні кнопки-картки, які надають швидкий доступ до ключових функцій: «Графік волатильності валютного курсу», «Поточний аналіз портфеля», «Додати актив» та «Аналіз концентрації активів». Під цими кнопками знаходиться розділ «Your Assets», який перераховує всі активи, що належать користувачеві, з їхньою поточною ціною та ринковою капіталізацією, подібно до відображення на екрані «Ринок».

При натисканні кнопки «Додати актив» (див. рис. А5) відкривається відповідний екран. Тут користувач може вибрати тип активу, який бажає додати, використовуючи спеціальні кнопки-фільтри для криптовалют, NFT або акцій. Для спрощення пошуку передбачено поле «Пошук активу». Нижче відображається список вибору активу, що містить знайдені або рекомендовані активи з їх поточною ціною. Завершують екран кнопки «Додати актив» та «Скасувати».

Екран «Аналітика портфеля» (див. рис. А6) надає детальну інформацію про інвестиції користувача. У верхній частині відображається загальна вартість портфеля та її зміна у відсотках та абсолютних показниках. Розділ «Диверсифікація портфеля» візуалізує розподіл активів і надає рекомендацію з диверсифікації, наприклад, якщо портфель складається на 100% з Bitcoin,

система рекомендує додати Ethereum та стейблкоїни для зниження ризиків. Нижче представлені фінансові показники, що включають ключові метрики, такі як Коефіцієнт Шарпа, VaR (95%), Макс. просадка, Волатильність, Бета коефіцієнт та Альфа. Завершується екран блоком «Рекомендації аналітика» (див. рис. А7), який містить як позитивний тренд з обґрунтуванням успішності портфеля, так і стратегічні поради з конкретними рекомендаціями для користувача, такими як фіксація прибутку або встановлення stop-loss. Компонент CoinDetails відображає детальну інформацію про вибраний актив: графіки цін, обсяги торгів, ринкову капіталізацію, останні новини та інші релевантні дані. Це дозволяє глибше аналізувати окремі криптовалюти без переходу на сторонні ресурси. Кнопка додавання активу (AddAssetButton) розташована на головному екрані і забезпечує швидкий доступ до функції додавання нового активу, що підвищує зручність і швидкість роботи з портфелем.

Для стилізації застосовано Tailwind CSS (NativeWind), що дає змогу швидко і гнучко змінювати вигляд компонентів, підтримувати консистентність дизайну та легко масштабувати інтерфейс у майбутньому. Навігація реалізована через нижнє меню (BottomNavigation), яке забезпечує інтуїтивний і швидкий перехід між основними розділами застосунку – портфелем, аналітикою, профілем і списком спостереження. Це дозволяє користувачам легко орієнтуватися і швидко знаходити потрібні функції.

Приклад коду головного екрану:

```
import { View, Text } from 'react-native';
import AddAssetButton from '../components/AddAssetButton';
import UserAssestItem from '../components/UserAssestItem';
export default function HomeScreen() {
  return (
    <View>
      <Text>Мій портфель</Text>
      <AddAssetButton />
```

```

    <UserAssestItem />
  </View>
);
}

```

Завдяки такій структурі застосунк поєднує простоту, зручність і потужний функціонал. Кожен компонент відповідає за свою сферу, що полегшує підтримку та розширення системи. Використання сучасних технологій і підходів до дизайну забезпечує позитивний користувацький досвід і робить застосунок конкурентоспроможним на ринку мобільних криптовалютних рішень.

3.2. Інтеграція з API та зовнішніми сервісами

Однією з ключових функцій мобільного застосунку для управління криптовалютою є інтеграція із зовнішніми сервісами, що дозволяє отримувати актуальну і достовірну інформацію про стан ринку в режимі реального часу. У даному проєкті для цього використовується публічний API CoinGecko – один із найпопулярніших і найповніших джерел даних про курси криптовалют, їхню капіталізацію, обсяги торгів та інші важливі характеристики.

Для виконання HTTP-запитів до API застосовується бібліотека axios, яка забезпечує простий і зручний інтерфейс для роботи з асинхронними запитами та обробки відповідей у форматі JSON. Всі запити винесені в окремий модуль Request.js, що спрощує підтримку коду та дозволяє централізовано розширювати функціонал.

Приклад функції для отримання детальної інформації про конкретну криптовалюту:

```

import axios from 'axios';

export const getCoinRequest = async (coinId) => {
  try {

```

```

    const response = await axios.get(`https://api.coingecko.com/api/v3/coins/${
    coinId}`);
    return response.data;
  } catch (error) {
    console.log('Error in getCoinRequest:', error, coinId);
  }
};

```

Для побудови графіків динаміки цін використовується окрема функція, яка отримує історичні ринкові дані:

```

export const getMarketChart = async (coinId) => {
  try {
    const response = await axios.get(
`https://api.coingecko.com/api/v3/coins/${coinId}/market_chart?
vs_currency=usd&days=1`
    );
    return response.data;
  } catch (error) {
    console.log('Error in getMarketChart:', error, coinId);
  }
};

```

Дані, отримані з API CoinGecko, передаються у відповідні компоненти застосунку для відображення актуальної інформації. Наприклад, поточні ціни і зміни вартості відображаються у списках активів на головному екрані, а історичні дані використовуються для побудови інтерактивних графіків на екрані аналітики.

Завдяки такій інтеграції користувач завжди має доступ до свіжої і достовірної інформації про ринок криптовалют, що дозволяє оперативно реагувати на зміни та приймати обґрунтовані інвестиційні рішення.

Переваги інтеграції з CoinGecko API

- широкий спектр даних: CoinGecko надає інформацію про понад 8000 криптовалют, включно з цінами, обсягами торгів, ринковою капіталізацією, рейтингами та іншими метриками;
- ввідкритість і безкоштовність: API має безкоштовний рівень доступу з достатньою кількістю запитів для більшості застосунків;
- простота використання: RESTful API з чіткою документацією і підтримкою JSON-формату;
- можливість масштабування: API підтримує різні типи запитів – від отримання поточних цін до історичних даних, що дозволяє розширювати функціонал застосунку.

Для забезпечення актуальності даних у застосунку реалізовано механізми періодичного оновлення інформації (наприклад, через таймери або хуки React), що дозволяють автоматично отримувати свіжі дані без необхідності ручного оновлення користувачем. Також передбачено обробку помилок і логування для підвищення надійності роботи. Інтеграція із зовнішніми сервісами, зокрема CoinGecko API, забезпечує гнучкість, масштабованість і актуальність даних у мобільному застосунку, що є критично важливим для користувачів, які прагнуть отримувати точну і своєчасну інформацію про криптовалютний ринок.

Висновки до третього розділу

У третьому розділі було розглянуто практичну реалізацію мобільного застосунку для управління криптовалютним портфелем. Створено основні компоненти застосунку та реалізовано навігацію через нижнє меню та стилізацію за допомогою Tailwind CSS.

Налаштовано інтеграцію з CoinGecko API для отримання актуальних даних про криптовалюту. Використано бібліотеку axios для HTTP-запитів, створено централізований модуль Request.js для роботи з API. Реалізовано

функції отримання детальної інформації про монети та історичних даних для побудови графіків. Забезпечено автоматичне оновлення даних та обробку помилок для підвищення надійності роботи застосунку. Створено функціональний мобільний застосунок з інтуїтивним інтерфейсом та актуальними ринковими даними.

ВИСНОВКИ

У межах кваліфікаційної роботи було розроблено сучасний мобільний застосунок для управління криптовалютним портфелем, який поєднує технічну ефективність, функціональну повноту та зручність використання. У процесі реалізації проєкту були визначені ключові вимоги до системи, здійснено аналіз існуючих рішень у сфері криптовалютних сервісів та API, а також обґрунтовано вибір інструментів і технологій для реалізації проєкту.

Використання React Native, Expo та TypeScript дозволило забезпечити кросплатформенність розробленого застосунку, що значно розширює потенційне коло користувачів. Крім того, застосування сучасних бібліотек для управління станом додатку (зокрема, Redux або Context API) і візуалізації даних дало змогу створити стабільну, масштабовану та зрозумілу з технічної точки зору архітектуру застосунку. Реалізація безпечної автентифікації користувачів, збереження токенів доступу та персональних даних відповідає сучасним стандартам безпеки в мобільних додатках.

Інтеграція з CoinGecko API стала ключовим рішенням для забезпечення користувача актуальною інформацією про ринок криптовалют. Отримання даних у реальному часі, включаючи зміни цін, обсяги торгів, аналітичні індикатори та рейтинги активів, значно підвищує цінність додатку для прийняття своєчасних інвестиційних рішень. Завдяки цьому, користувач отримує змогу не лише відстежувати власний портфель, а й формувати стратегії, базуючись на реальних тенденціях ринку.

Проєкт охоплює повний цикл життєвого циклу програмного забезпечення — від формулювання вимог до тестування та аналізу результатів. Моделювання основних бізнес-процесів та створення UML-діаграм (зокрема, діаграм послідовностей) сприяли точному розумінню логіки взаємодії між компонентами системи. Це дозволило оптимізувати архітектуру програми та уникнути критичних помилок у логіці.

Розроблений додаток виконує ключові функції: реєстрацію та логін користувачів, додавання та редагування криптовалютних активів, отримання аналітичних звітів, роботу зі списком спостереження, а також оновлення даних у реальному часі. Це робить його не лише корисним інструментом для користувачів, які вже інвестують у криптовалюту, а й навчальним засобом для тих, хто лише починає знайомство з цією сферою.

Таким чином, поставлені в роботі цілі були досягнуті. Практичне впровадження запропонованих рішень підтвердило ефективність обраної технологічної бази та архітектурних підходів. Розроблений застосунок має високий потенціал для подальшого розвитку — як у вигляді комерційного продукту, так і в освітніх ініціативах, спрямованих на розвиток інвестиційної грамотності, фінансової культури та цифрової безпеки серед користувачів.

У майбутньому можливе розширення функціоналу застосунку: додавання підтримки кількох API для кращої точності, впровадження push-сповіщень про зміну цін, використання графіків для прогнозування трендів, а також інтеграція з гаманець-клієнтами або біржами. Це дозволить зробити додаток ще більш гнучким, персоналізованим і конкурентоспроможним на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інформаційні технології та моделювання систем : збірник праць учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 15 травня 2025 р. Житомир : Поліський національний університет, 2025. 91 с.
2. Безпека, технології, інновації: нові горизонти : збірник праць учасників міжфакультетської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 12 листопада 2024 р. Житомир : Поліський національний університет, 2024. 102 с.
3. КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА на тему: Криптовалюта: суть, особливості обігу та перспективи використання в діяльності банків на прикладі АТ «Універсал Банк». ELARKHNU Інституційний репозитарій Хмельницького національного університету :: Головна. URL: <https://elar.khmnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/88f5d0b8-0087-49d0-8ef6-ae46f84f252a/content> (дата звернення: 10.02.2025).
4. DSpace :: ELAKPI :: Репозитарій КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/0e5b4ec5-b2a8-480f-976e-ed035e679ee5/content> (дата звернення: 10.02.2025).
5. КРИПТОВАЛЮТИ: СУТНІСТЬ, ВИНИКНЕННЯ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ ПОШИРЕННЯ І ЦІНОУТВОРЕННЯ. Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування. 2020. Вип. 5.
6. Паньків М. П. Криптовалюта як новітній елемент світової валютної системи / Cryptocurrency as the newest element of the world monetary system. Кафедра управління та адміністрування ІФННІМ. URL: <https://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/51282/1/Паньків%20М.П.,%20ФФмі-21.pdf> (дата звернення: 16.06.2025).
7. Academy B. What Is Cryptocurrency and How Does It Work? | Binance Academy. URL:

- <https://academy.binance.com/uk-UA/articles/what-is-a-cryptocurrency> (date of access: 10.02.2025).
8. Найкращі криптовалютні біржі в Європі на 2025 рік. Buy Bitcoin & cryptocurrency | Wallet, news, education. URL: <https://www.bitcoin.com/uk/exchanges/europe/> (дата звернення: 10.02.2025).
 9. Crypto Exchange | Bitcoin Exchange | Bitcoin Trading | KuCoin. Crypto Exchange | Bitcoin Exchange | Bitcoin Trading | KuCoin. URL: <https://www.kucoin.com/uk/research/intelligence-and-insights/crypto-market-outlook-2025-top-10-predictions-and-emerging-trends> (date of access: 11.02.2025).
 10. Перспективні криптовалюти: чи варто вкладати у 2025 році?. <https://unexbank.ua>. URL: <https://unexbank.ua/blog/perspektivni-kriptovalyuti-chi-var-to-vkladati-u-2025-roci> (дата звернення: 11.02.2025).
 11. Біткойн у 2025 році: стратегії інвестування та розвиток Блокчейну. Gate. URL: <https://www.gate.com/uk/crypto-wiki/article/bitcoin-in-2025-investment-strategies-and-blockchain-advancements> (дата звернення: 11.02.2025).
 12. Савелко А. В. Модель системи управління криптовалютою. Збірник праць учасників міжфакультетської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених "безпека, технології, інновації: нові горизонти", м. Житомир, 12 листоп. 2024 р. С. 98–99.
 13. Савелко А. В. Адаптивні алгоритми інформаційного аналізу для управління криптопортфелем. Міжнародна науково-практична конференція "Evolving Science: Theories, Discoveries and Practical Outcomes", м. Житомир, 9 черв. 2025 р. С. 88–92.
 14. Сословський В. Г., Косовський І. О. Ринок криптовалют як система. Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики. 2016. № 2. С. 236–246.

15. Crypto Exchange: Buy and Sell Cryptocurrencies Online | Cryptomus. URL: https://cryptomus.com/uk/blog/cryptocurrency-for-beginners-crypto-101-course?srltid=AfmBOoqdGDDZoDh9W0uZBqRe2jXUb_LZWPVX0TcNBVWi_8bPPSKDQsTX (дата звернення: 16.02.2025).
16. Про крипту для початківців: як на цьому заробляють і що змінила війна. Рубрика. URL: <https://rubryka.com/article/pro-kryptu/> (дата звернення: 16.02.2025).
17. Крипта для «чайників»: 10 корисних сервісів для новачків. Мінфін - все про фінанси: новини, курси валют, банки. URL: <https://minfin.com.ua/ua/crypto/articles/kripta-dlya-chaynikov-z-chogo-pochati-yak-zberigati-ta-splachuvati/> (дата звернення: 16.02.2025).
18. Криптовалюти: швидкі гроші чи стабільний дохід на майбутнє?. finance.ua. URL: <https://finance.ua/ua/saving/kryptovaluty-shvydky-groshi-zy-stabilnyj-dohid-na-majbutne> (дата звернення: 25.02.2025).
19. Характеристики та складність мережі Біткоїн: що варто знати про криптовалюту?. Новини Ніжина. URL: <https://nezhatin.com.ua/2024/04/10/harakterystyky-ta-skladnist-merezhi-bitkoyin-shho-var-to-znaty-pro-kryptovalyutu/> (дата звернення: 01.03.2025).
20. Що таке волатильність криптовалют простими словами? | EXBASE. EXBASE - create crypto wallet online | Cryptocurrency Wallet. URL: <https://exbase.io/uk/wiki/volatilnist-kriptovalyut> (дата звернення: 05.03.2025).
21. Crypto Exchange: Buy and Sell Cryptocurrencies Online | Cryptomus. URL: https://cryptomus.com/uk/blog/cryptocurrencies-volatility-what-is-it?srltid=AfmBOoqroD5_6GyuGxrhcKZpikB1f_y-baTSFth1fD3bqEfVuNzCJFIc (дата звернення: 18.03.2025).

22. Коефіцієнт Шарпа. Binance. URL: <https://www.binance.com/uk-UA/square/post/1019070> (дата звернення: 22.03.2025).
23. Оцінка інвестиційних ризиків. Показники ризиків. Захищена сторінка. URL: <https://www.reserve-am.com.ua/ru/sistema-ocenki-riskov/riskovie-pokazateli.html> (дата звернення: 22.03.2025).
24. Співвідношення Шарпа - що це таке, визначення та поняття. Economy-Pedia.com. URL: <https://uk.economy-pedia.com/11039948-sharpe-ratio> (дата звернення: 23.03.2025).
25. Kenton W. Understanding Value at Risk (VaR) and How It's Computed. Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/terms/v/var.asp> (date of access: 23.03.2025).
26. Harper D. R. What Is Value at Risk (VaR) and How to Calculate It?. Investopedia. URL: <https://www.investopedia.com/articles/04/092904.asp> (date of access: 26.03.2025).
27. Value at Risk (VaR). Corporate Finance Institute. URL: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/career-map/sell-side/risk-management/value-at-risk-var/> (date of access: 26.03.2025).
28. İlarıslan S. Value at Risk (VaR) and Its Implementation in Python. Medium. URL: <https://medium.com/@serdarilarıslan/value-at-risk-var-and-its-implementation-in-python-5c9150f73b0e> (date of access: 26.03.2025).
29. Value-at-Risk: one metric, a plethora of models | Deloitte Luxembourg | Financial Services. Deloitte. URL: <https://www.deloitte.com/lu/en/Industries/financial-services/research/value-at-risk-one-metric-plethora-models.html> (date of access: 04.04.2025).
30. Britannica Money. Encyclopedia Britannica | Britannica. URL: <https://www.britannica.com/money/value-at-risk-meaning> (date of access: 04.04.2025).

31. Value at Risk - Methods with Example. Learnsignal. URL: <https://www.learnsignal.com/blog/value-at-risk-methods-with-example/> (date of access: 10.04.2025).
32. Ultimate Guide to Value at Risk (VaR) Calculation. Number Analytics - AI Statistical Software. URL: <https://www.numberanalytics.com/blog/ultimate-var-calculation-guide> (date of access: 14.04.2025).
33. CSM-CSPO A. K. Value at Risk (VaR) Models & Calculations of VaR. LinkedIn: Log In or Sign Up. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/value-risk-var-models-calculations-aakanksha-khare-csm-cspo-dpkkf/> (date of access: 17.04.2025).
34. Рейтинг криптобірж в Україні - всі умови найкращих криптобірж. Мінфін - все про фінанси: новини, курси валют, банки. URL: <https://minfin.com.ua/ua/crypto/exchanges/> (дата звернення: 21.04.2025).
35. Криптобіржа: як обрати та які види бувають?. MixFin. URL: <https://mixfin.com/ua/guides/vydy-kryptobizh-i-yak-obraty-kryptobirzhu/> (дата звернення: 28.04.2025).

ДОДАТКИ
ДОДАТОК А

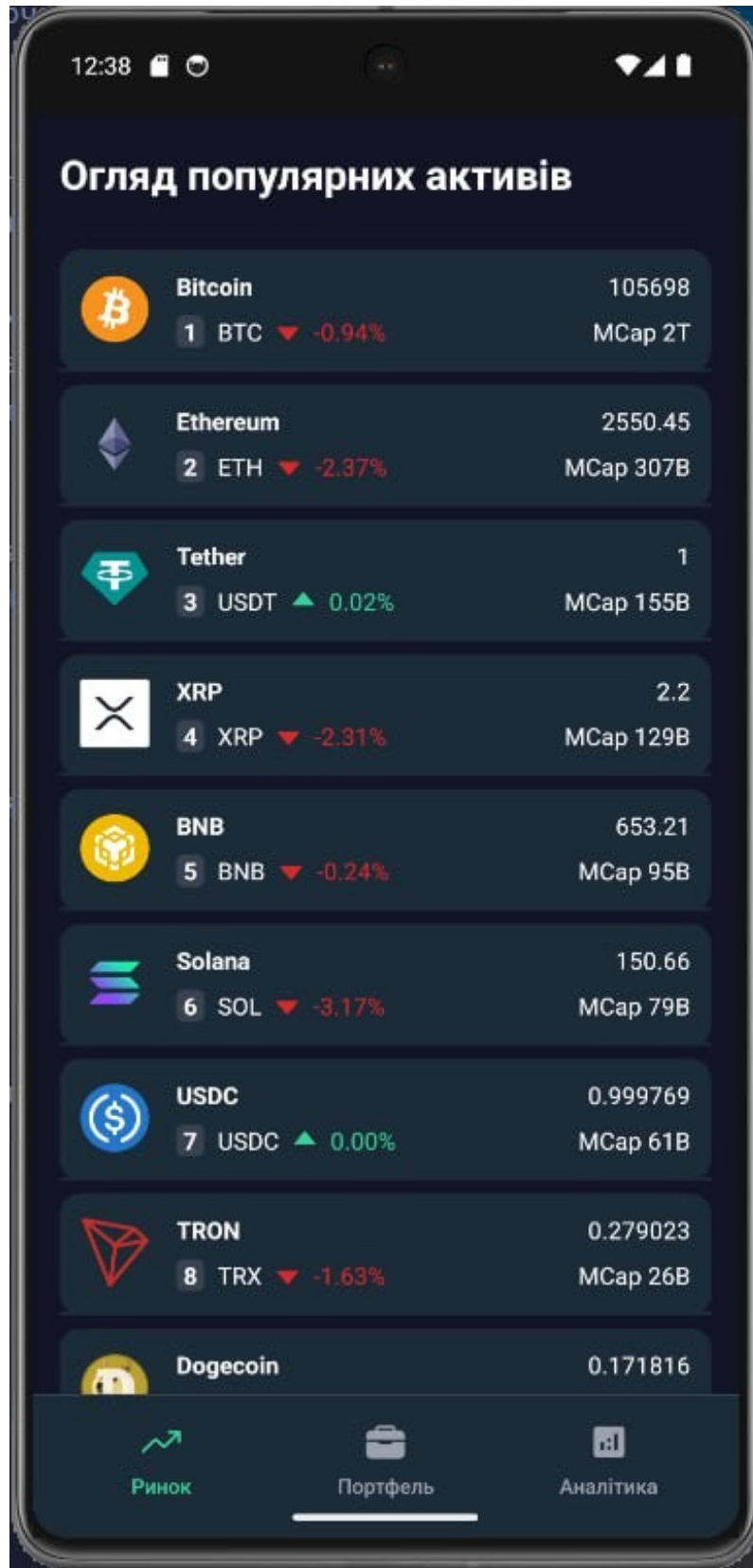


Рисунок 1 – Екран «Ринок», огляд популярних активів

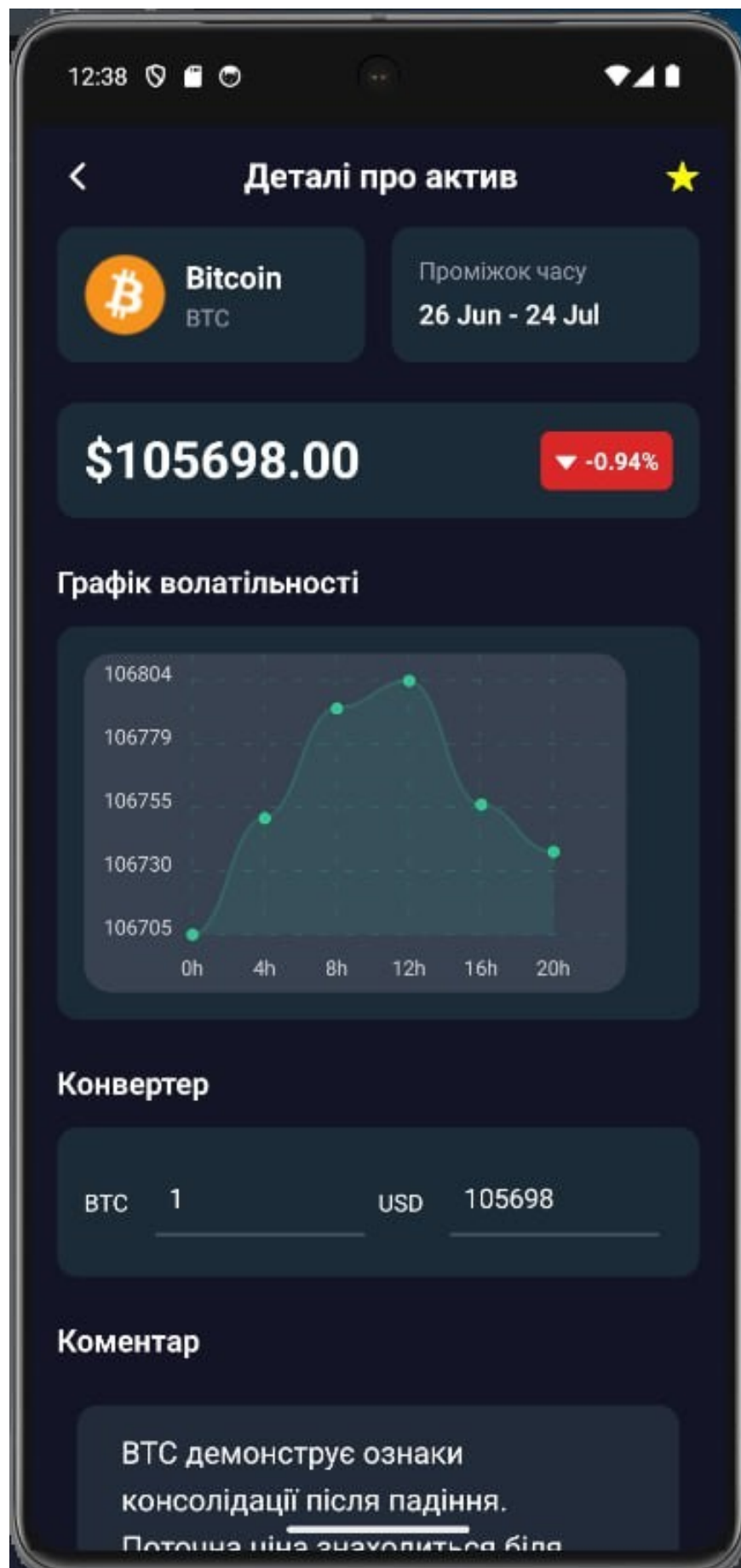


Рисунок 2 – Деталі про актив

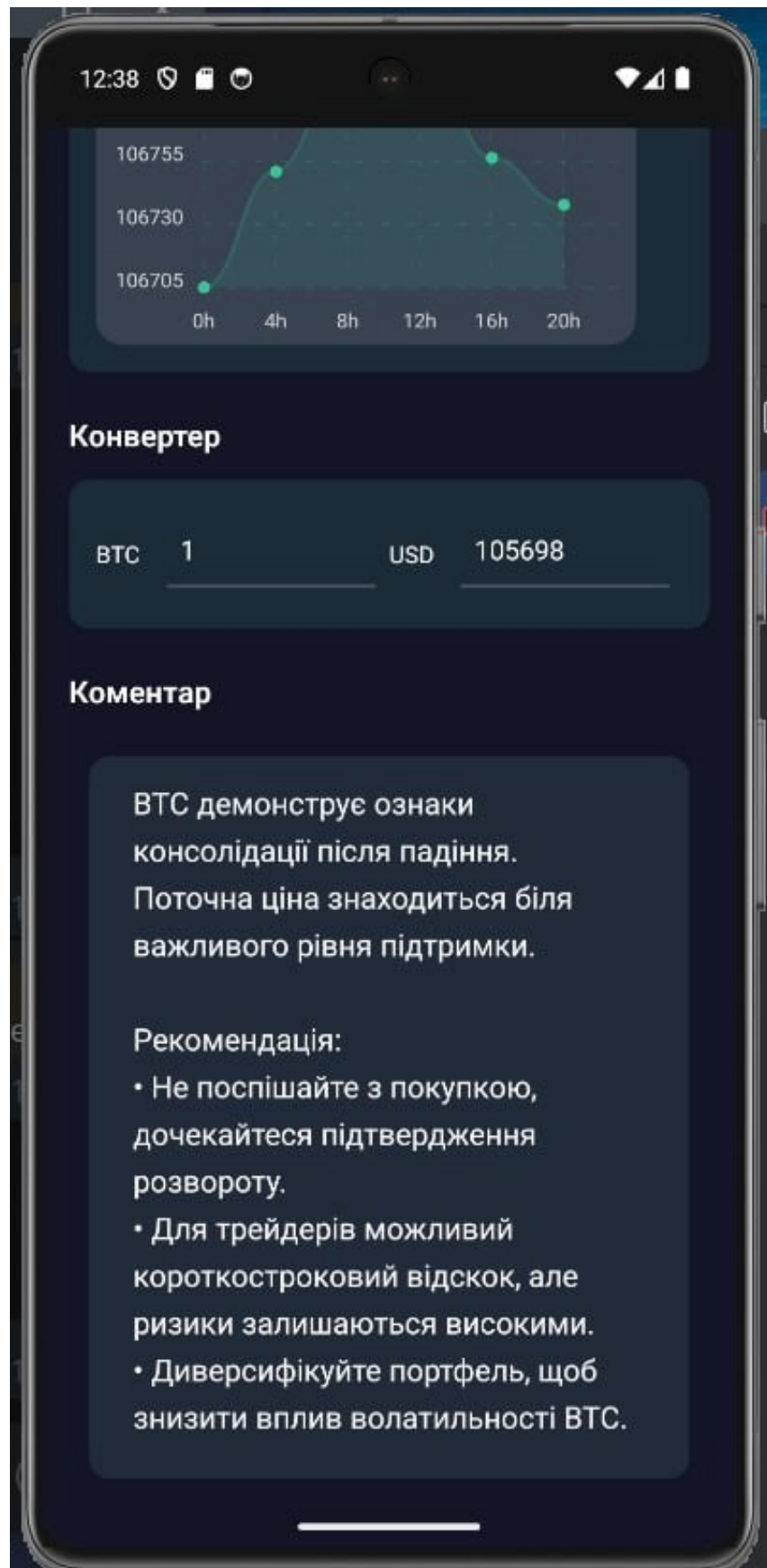


Рисунок 3 – Огляд деталей про актив

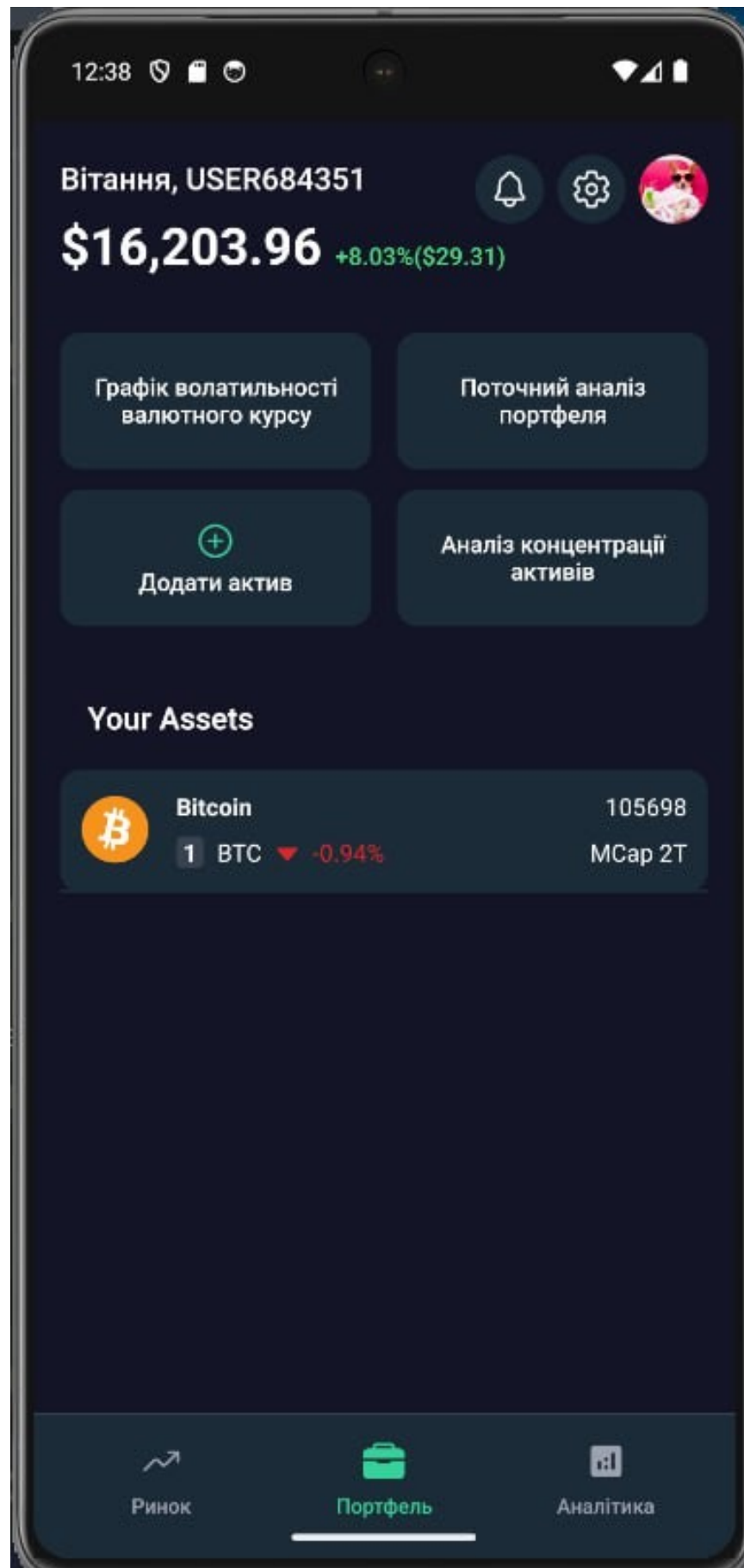


Рисунок 4 – Екран «Портфель»

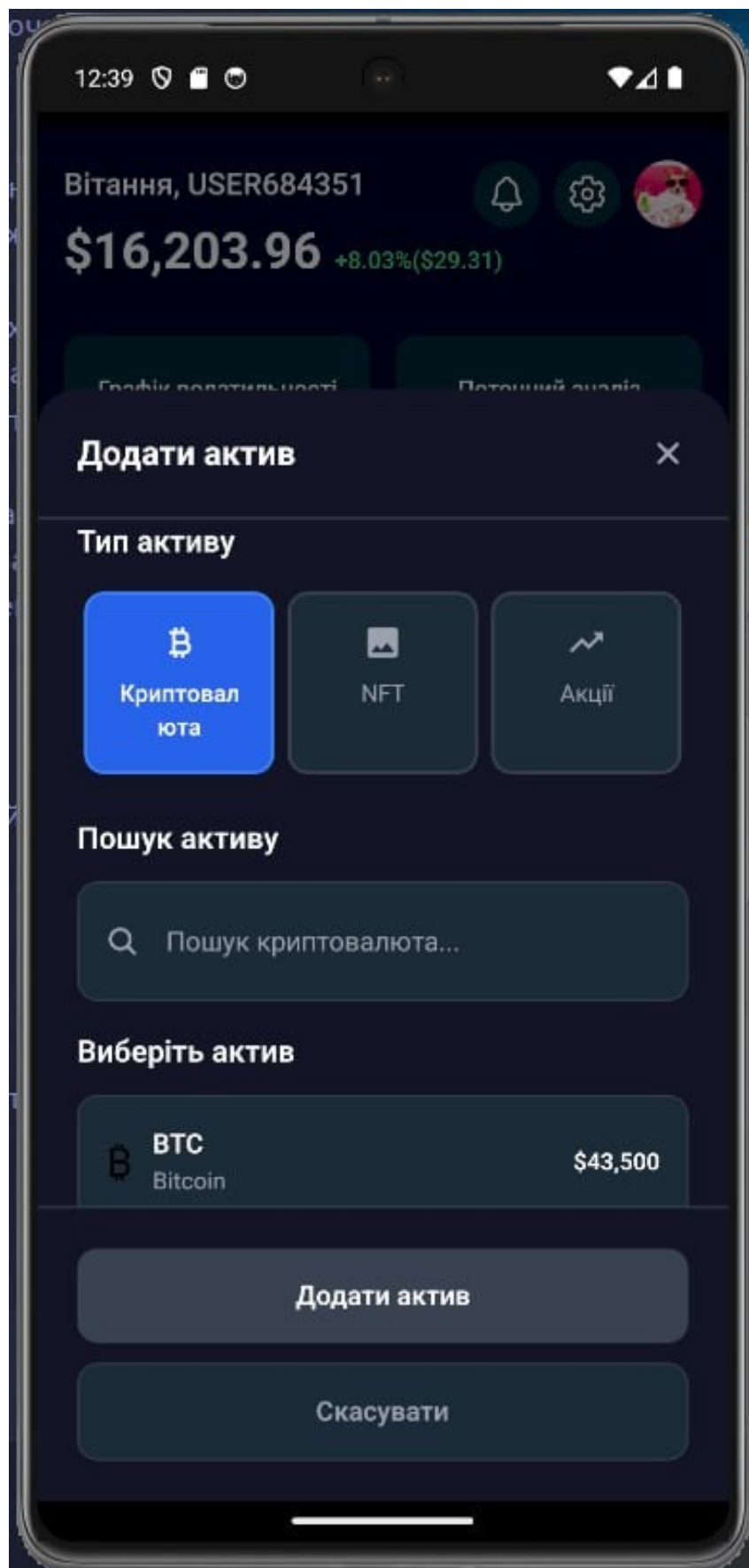


Рисунок 5 – Додавання активу

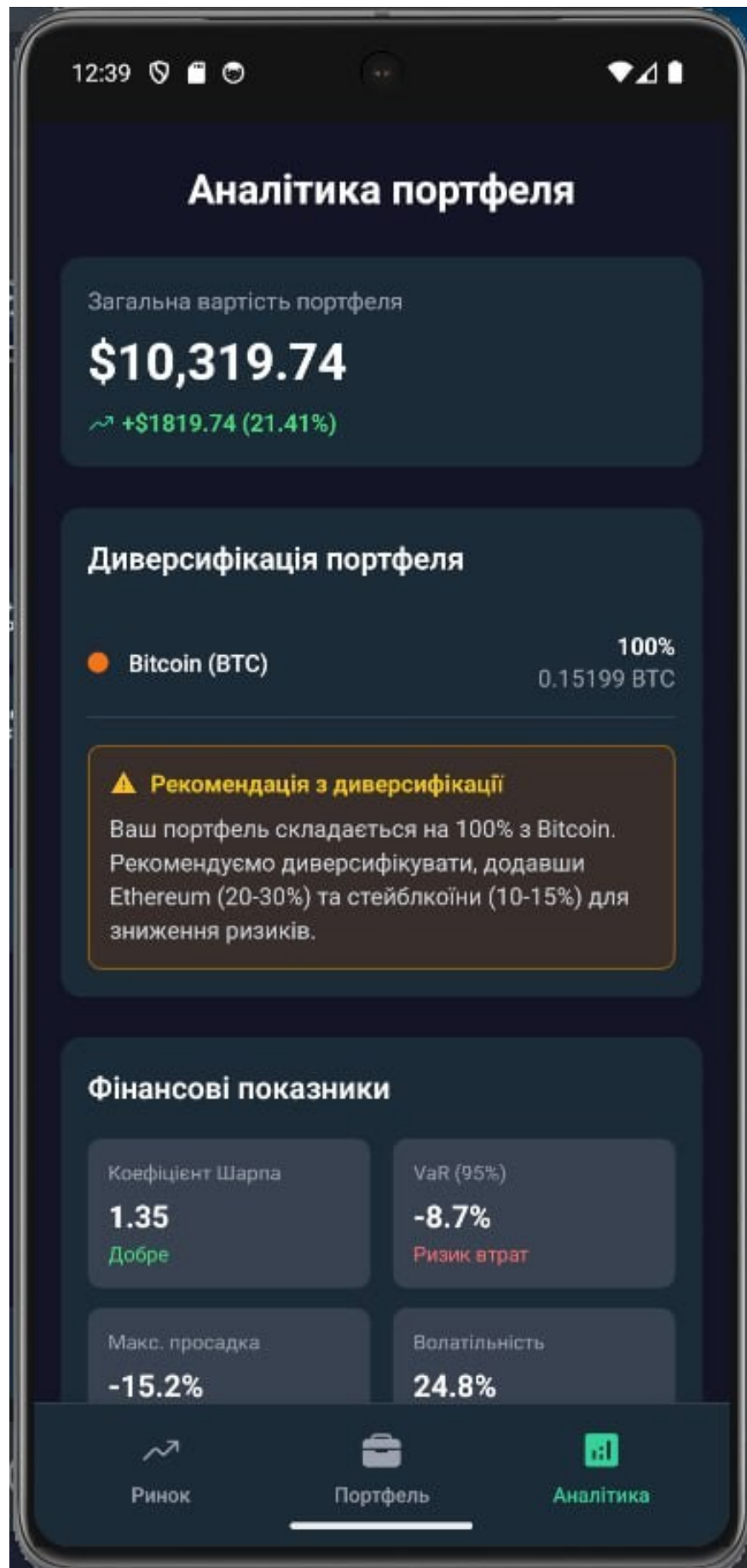


Рисунок 6 – Екран «Аналітика портфеля»

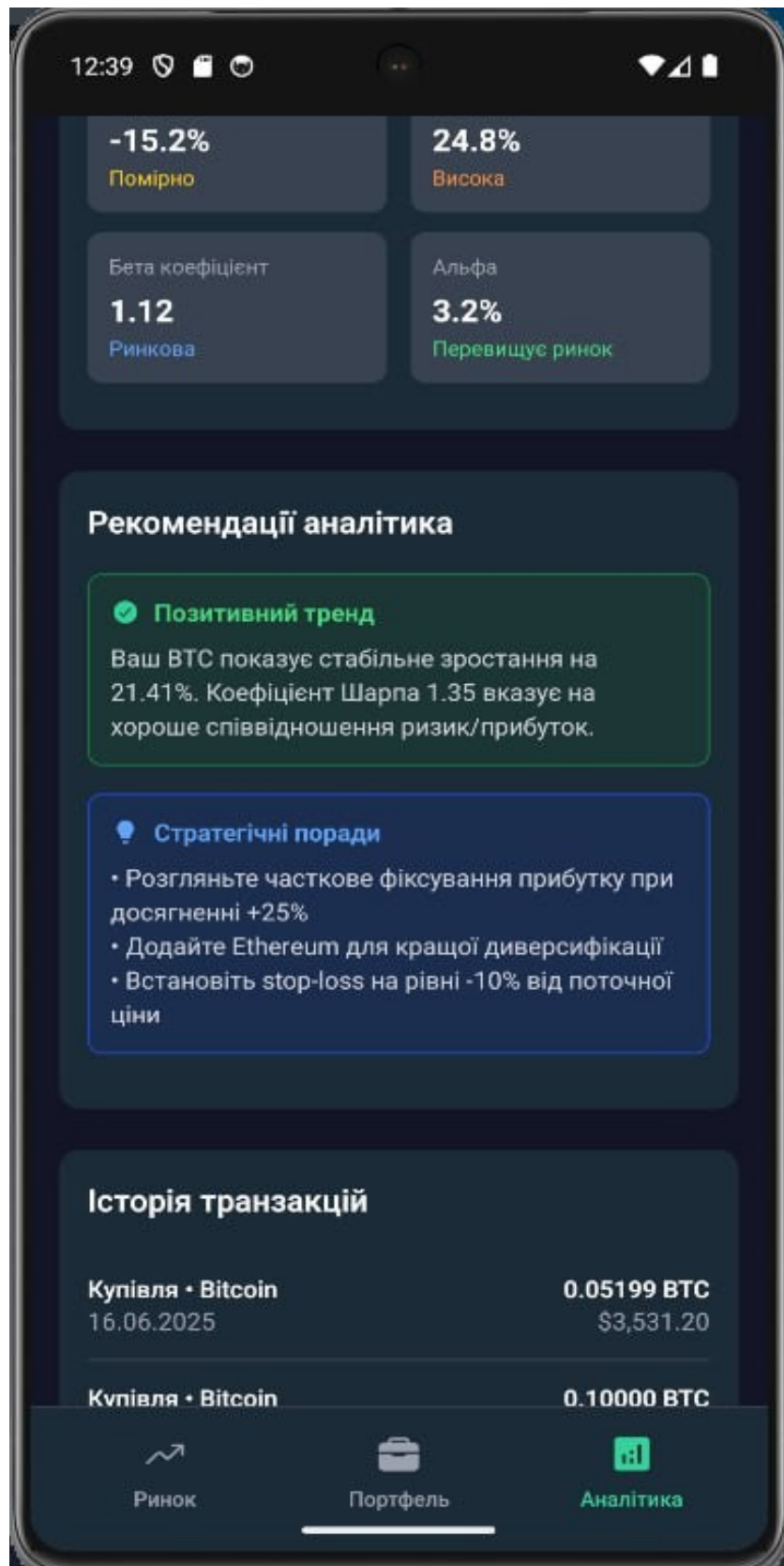


Рисунок 7 – Рекомендації та історії транзакцій