УДК 004.89:336.7

# ПРОЄКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОБЛІКУ ОСОБИСТИХ ФІНАНСІВ ІЗ ФУНКЦІЄЮ ГЕНЕРАЦІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПОРАД

Крижанівська Ю. Ю.[1]; Нестеров Ю. М.[2]
[1, 2] Національний університет «Одеська політехніка»
[1, 2] Україна, Одеса
[1] 7899932@stud.op.edu.ua; [2] nesterov@op.edu.ua

***Анотація.*** *У роботі розроблено архітектурні та алгоритмічні рішення для створення мобільного застосунку обліку персональних фінансів з інтелектуальним асистентом на базі великих мовних моделей. Запропоновано гібридну сервісно-орієнтовану архітектуру із захисним шлюзом FactGate, що забезпечує автоматизовану детерміновану верифікацію числових розрахунків у згенерованих порадах за даними локальної бази Room. Реалізація підходу усуває ризики витоку банківської таємниці через клієнтське знеособлення виписок та запобігає появі числових галюцинацій ШІ.*
***Ключові слова:*** *особисті фінанси; великі мовні моделі; верифікація порад; гібридна архітектура; безпека даних; детермінований шлюз; Room Persistence Library.*

**Вступ.** В умовах динамічних економічних коливань ефективне управління персональними фінансами є ключовим чинником забезпечення матеріальної стабільності фізичної особи. Переважна більшість транзакцій у сучасних умовах здійснюється безготівково, через що дані про рух коштів розпорошуються між різними банківськими платформами. Традиційні трекери фінансів здебільшого діють як пасивні цифрові журнали обліку зі статичними діаграмами минулих періодів, що лише фіксують факт витрат, але не надають контекстних підказок для запобігання дефіциту бюджету.

Інтеграція генеративних моделей штучного інтелекту (LLM) дозволяє трансформувати облік у проактивного консультанта, спроможного виявляти неочевидні аномалії та пропонувати практичні рекомендації. Водночас пряма взаємодія фінансового додатка із хмарними моделями породжує дві критичні проблеми: ризик компрометації банківської таємниці внаслідок передачі відкритих описів транзакцій та схильність мовних моделей до числових галюцинацій (викривлення розрахунків та сум перевитрат). Дослідження сучасних шаблонів проєктування систем штучного інтелекту свідчать про необхідність суворого відокремлення стохастичних моделей від детермінованих бізнес-правил.

**Мета дослідження.** Підвищення оперативності обліку особистих фінансів та оптимізація витрат шляхом проєктування мобільного застосунку, що інтегрує автоматичний імпорт банківських транзакцій і сервіс генерації персоналізованих порад із детермінованою клієнтською верифікацією їхньої числової достовірності.

**Основна частина.** У ході аналізу предметної області та наявних аналогів (Money Manager, Money Flow, Cleo) встановлено, що більшість комерційних інструментів або обмежуються ручним введенням даних, або не підтримують відкритих інтерфейсів вітчизняних банків і не забезпечують числової верифікації порад. Це зумовило необхідність розроблення комплексної системи із захищеним банківським імпортом і верифікованим ШІ-порадником. Для усунення рутинного ручного внесення операцій та досягнення абсолютної точності виписок у системі реалізовано автоматичний імпорт транзакцій через протокол Monobank Open API [1]. Токен доступу X-Token підлягає асиметричному шифруванню

алгоритмом AES-256 із використанням захищеного апаратного середовища Android Keystore [2], що гарантує збереження доступу до банківських рахунків безпосередньо на мобільному пристрої.

Для розв'язання протиріччя між якістю ШІ-аналітики та безпекою персональних даних спроєктовано гібридну сервісно-орієнтовану архітектуру із захисним шлюзом на базі патернів інженерії штучного інтелекту P3 (API Gateway & Router), P8 (Separation of Concerns) та P9 (Rule-based Safeguard Container) [3]. Загальну структуру взаємодії компонентів системи наведено на рис. 1.

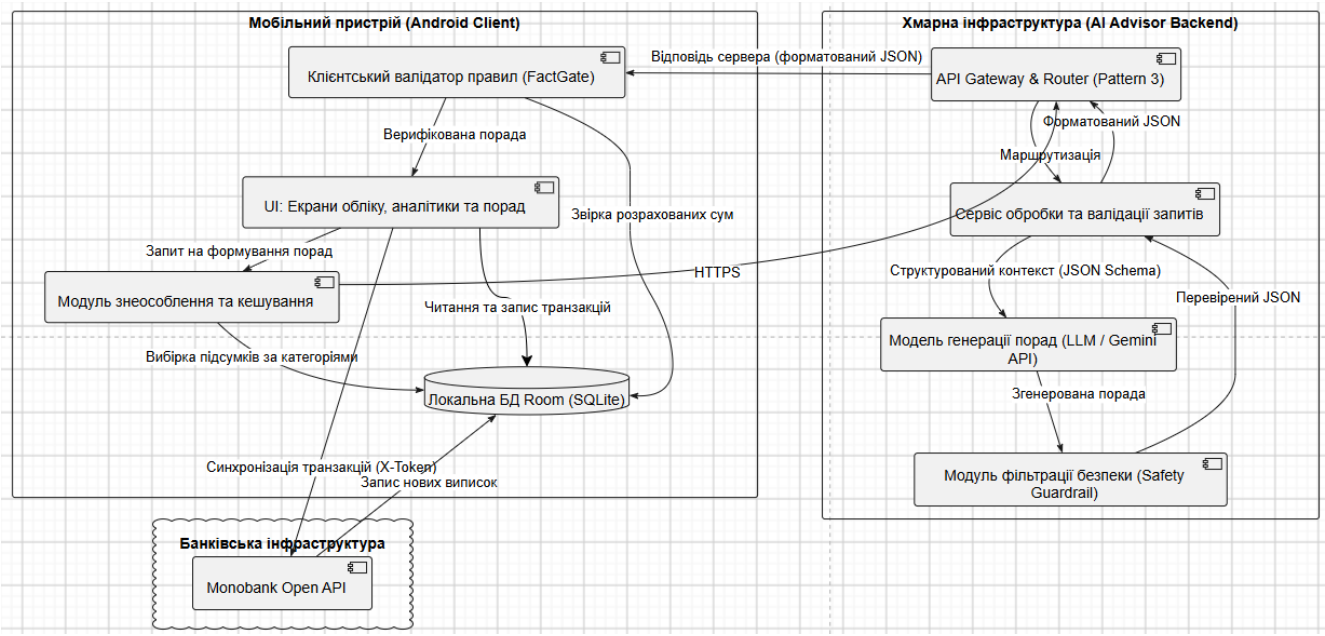



Рисунок 1 – Архітектурна схема системи

Функціонування інтелектуального контуру починається з локальної деперсоналізації даних на мобільному пристрої: клієнт зчитує з реляційної бази Room вибірки агрегованих сум за категоріями за два порівнювальні періоди, повністю відкидаючи сирі описи платежів, номери карток і назви торгових точок, що унеможливлює витік конфіденційних деталей у хмару. Очищений числовий зріз захищеним HTTPS-каналом надходить до шлюзу маршрутизації (FastAPI), який координує звернення до Gemini API. Вихід моделі суворо обмежується структурованою JSON-схемою [4], що фіксує категорію, відсоток відхилення та абсолютну суму переплати, а серверний модуль фільтрації перевіряє згенерований текст на відсутність фінансово ризикованих закликів.

Перед виведенням підказки на екран клієнтський компонент FactGateValidator здійснює зворотну детерміновану перевірку, зіставляючи розраховані значення через SQL-запити з фактичними агрегатами таблиці transactions бази Room. Якщо розбіжність не перевищує похибки валідації (1%), порада позначається як верифікована. У разі виявлення числової галюцинації текст блокується і замінюється точною математичною статистикою, а при відсутності інтернет-з'єднання спрацьовує локальний евристичний Fallback-алгоритм. Архітектуру програмних компонентів мобільного клієнта реалізовано на базі патерну MVVM (Model-View-ViewModel) з виділенням FinancialRepository як єдиного джерела даних (Single Source of Truth), що забезпечує повну функціональну автономність застосунку в режимі офлайн.

**Висновки.** Запропонований підхід до проєктування мобільного фінансового застосунку забезпечує поєднання проактивної ШІ-аналітики з гарантіями збереження банківської таємниці та числової точності висновків. Застосування апаратного шифрування токенів та локального знеособлення виписок на мобільному пристрої унеможливлює розкриття чутливих споживчих деталей користувача. Інтеграція клієнтського валідатора FactGate забезпечує детерміновану верифікацію рекомендацій, повністю нівелюючи ймовірність числових галюцинацій мовної моделі. Розроблена архітектура гарантує працездатність локального обліку без підключення до мережі інтернет та створює основу для надійного впровадження систем генеративного штучного інтелекту у сферу персонального фінансового менеджменту.

**Використання інструментів ШІ.** Під час виконання дослідження використовувалася велика мовна модель Google Gemini 1.5 Pro для формування структурованих запитів (JSON Schema), редагування тексту та перекладу англомовного блоку. Авторка перевірила технічний зміст, викладені результати й несе персональну відповідальність за зміст матеріалів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


[1] Fintech Band. (2024). Monobank Open API: Документація для розробників. https://api.monobank.ua/docs/

[2] Google Developers. (2024). Android Keystore system. *Android Developers Documentation*. https://developer.android.com/privacy-and-security/keystore

[3] Washizaki, H., Uchida, H., Khomh, F., & Guéhéneuc, Y. G. (2022). Software engineering design patterns for machine learning applications. *Computer*, 55(3), 30–39. https://doi.org/10.1109/MC.2021.3119645

[4] Google AI. (2024). Structured outputs with the Gemini API. *Google AI for Developers*. https://ai.google.dev/gemini-api/docs/structured-output



Kryzhanivska Y. Y.[1], Nesterov Y. M.[2]


**Designing a mobile personal finance management application with intelligent advice generation**


***Abstract.*** *The paper presents architectural and algorithmic solutions for developing a mobile personal finance management application featuring an AI-driven assistant based on large language models. A hybrid service-oriented architecture with a FactGate safeguard gateway is proposed, ensuring deterministic verification of financial calculations in generated recommendations against the local Room database. The implementation eliminates bank privacy risks through on-device de-identification of financial statements and prevents AI numerical hallucinations.*



***Keywords:*** *personal finance; large language models; advice verification; hybrid architecture; data privacy; deterministic gateway; Room Persistence Library.*