

СЕВЕРИНЕНКО ДАНИЛО

Національний університет "Львівська Політехніка"

<https://orcid.org/0000-0002-1708-316X>e-mail: [danylo.y.severynenko@lpnu.ua](mailto:danylo.y.severynenko@lpnu.ua)

СЕНИК АНДРІЙ

Національний університет "Львівська Політехніка"

<https://orcid.org/0000-0002-1614-512X>e-mail: [andrij.p.senyk@lpnu.ua](mailto:andrij.p.senyk@lpnu.ua)

ПУКАЧ ПЕТРО

Національний університет "Львівська Політехніка"

<https://orcid.org/0000-0002-0359-5025>e-mail: [petro.y.pukach@lpnu.ua](mailto:petro.y.pukach@lpnu.ua)

## РОЗРОБКА КРОСПЛАТФОРМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОСОБИСТОГО ФІНАНСОВОГО АНАЛІЗУ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМНОГО КАРКАСУ FLUTTER

У сучасному швидкоплинному світі, який характеризується різноманітними можливостями витрачання коштів, численними підписками та агресивною рекламою, люди часто не підозрюють, куди витрачаються їхні гроші. Незважаючи на те, що на ринку доступні різні програми для управління фінансами, більшість із них мають недоліки, особливо, коли йдеться про український ринок. Враховуючи цю інформацію, стає очевидним, що розробка програми, яка ефективно допомагає людям керувати особистими фінансами, має вирішальне значення.

У цьому документі подано огляд спеціалізованих джерел інформації, присвячених бухгалтерському обліку особистих фінансів і фінансовим консультаціям. Він оцінює плюси та мінуси різних програм. Завдяки цьому аналізу стає очевидним, що більшість популярних програм розроблено для ринку США, причому більше половини з них є платними системами. Отже, розробка кросплатформної системи фінансового аналізу вимагає ретельного вибору технологій, придатних для цього застосування. Сучасний світ інформаційних технологій пропонує широкий вибір мов програмування, бібліотек і фреймворків, які можуть допомогти вирішити різні проблеми.

Далі в статті представлено порівняльний аналіз конкретних інформаційних технологій і мов програмування, таких як Python, Flutter, Node.js та інших, які можна використовувати у фінансовому аналізі та консалтингу. На основі вище зазначених даних було обрано певний стек технологій для створення кросплатформної системи персонального фінансового аналізу. Крім того, у роботі описано процес розробки бажаного додатка, результатом якого є готовий продукт, який функціонує як мобільний додаток для Android, веб-орієнтована система та настільний додаток для Windows. Підсумовуючи, зусилля, описані в цій роботі, призвели до успішного створення кросплатформної програми для персонального фінансового аналізу.

Ключові слова: кросплатформність, фінанси, Dart, Flutter, веб розробка

SEVERYNENKO DANYLO, SENYK ANDRIY, PUKACH PETRO

Lviv Polytechnic National University

## DEVELOPMENT OF A CROSS-PLATFORM SYSTEM FOR PERSONAL FINANCIAL ANALYSIS USING THE FLUTTER FRAMEWORK

In today's fast-paced world, characterized by diverse spending opportunities, numerous subscriptions, and aggressive advertising, people frequently find themselves unaware of where their money is being lost. Although there are various financial management apps available in the market, most of them have flaws, particularly when it comes to the Ukrainian market. Given this information, it becomes evident that the development of an application that effectively assists individuals in managing their personal finances is crucial.

This paper provides an overview of specialized information sources focused on personal finance accounting and financial advice. It evaluates the pros and cons of different applications. Through this analysis, it becomes apparent that the majority of popular apps are designed for the US market, with over half of them being paid systems. Consequently, the development of a cross-platform financial analysis system requires careful selection of technologies suitable for this application. The current world of information technology offers a wide range of programming languages, libraries, and frameworks that can help address various problems.

The paper further presents a comparative analysis of specific information technologies and programming languages, such as Python, Flutter, Node.js, and others, that can be employed in financial analysis and consulting. Based on the aforementioned data, a specific technology stack was chosen to create a cross-platform system for personal financial analysis. Additionally, the paper documents the process of developing the desired application, resulting in a finished product that functions as a mobile Android application, web-oriented system, and desktop Windows application. In conclusion, the efforts described in this work have led to the successful creation of a cross-platform application for personal financial analysis.

Keywords: Cross-platform, finances, Dart, Flutter, web development

### Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Невід'ємною частиною життя кожної особистості є належний облік та аналіз власних фінансів. З огляду відсутності кросплатформного додатку сфокусованого на ринку України, є актуальною тема створення такої платформи для збору та аналізу фінансової інформації для прогнозування та покращення фінансового статусу користувача.

Для виконання цієї задачі обрано мову програмування Dart з використанням фреймворку Flutter як

одну з найкращих комбінацій технологій для подібних застосунків, з огляду на можливість реалізації застосунку на різних платформах, використовуючи одну базу коду, а також присутність інструментів для прискорення розробки, таких як hot reload та інтеграцію з різноманітними IDE. Наявність такої структури дозволяє розробнику витратити менше часу на написання та відлагодження програми, та уникнути потреби розробки та підтримки різних сервісів з використанням різних фреймворків та бібліотек для різних платформ.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Розглянувши популярні системи персонального фінансового обліку, можна дійти висновку про відсутність доступного, кросплатформного додатку націленого на ринок України. Система YNAB користується популярністю завдяки своїй філософії бюджетування. Компанія пропонує безкоштовну пробну версію протягом 34 днів, а після цього вартість становить 98,99 доларів США на рік. YNAB пропонує можливість синхронізувати ваші банківські рахунки, імпортувати дані з файлу або вручну вводити кожну транзакцію. Для початку компанія пропонує вивчити основи програми за допомогою відеокурсів, живого семінару або читання посібника. YNAB пропонує проактивний підхід до бюджету, а не відстежує те, що ви вже витратили, як деякі конкуренти [1].

Mint є найвідомішим безкоштовним бюджетним додатком на ринку. Це чудовий варіант для тих, хто хоче покращити свої фінансові звички. Додаток безкоштовний, але містить у собі цільову рекламу продуктів. Ви можете синхронізувати свої фінансові рахунки в програмі або вручну додати транзакції. Mint дозволяє переглядати всі свої облікові записи в одному місці та щоденно відстежувати свої витрати. Додаток автоматично організовує ваші витрати, щоб ви могли відразу побачити підсумки за категоріями. Mint також пропонує щомісячне відстеження рахунків, включаючи нагадування про оплату, щоб уникнути несвоєчасних платежів. Додаток також пропонує можливість відстежувати ваші інвестиції. Mint пропонує кілька освітніх ресурсів, як-от калькулятор доступності житла, калькулятор погашення кредиту та блог з різними темами щодо особистих фінансів [2].

Simplifi від Quicken найкраще оцінює грошові потоки через ефективні можливості відстеження програми. Це найкращий варіант, щоб бути в курсі того, скільки ви можете витратити кожного місяця. Додаток пропонує безкоштовну 30-денну пробну версію, потім щорічно виставляється плата у 47,99 доларів США, або 5,99 доларів США на місяць. Для початку вам потрібно синхронізувати банківські рахунки, і тоді у вас буде повний знімок ваших фінансів. Додаток автоматично класифікує ваші витрати, відстежує регулярні рахунки та підписки, а також відстежує майбутні витрати. Однією з особливостей є спеціальні списки спостереження, які дозволяють обмежувати витрати за категоріями або одержувачами. Крім того, індивідуальний план витрат відстежує грошовий потік, щоб переконатися, що ви ніколи не витрачаєте більше, ніж заробляєте. Simplifi від Quicken пропонує поради під час використання програми, але також є блог, повний освітнього вмісту, під рукою [3].

PocketGuard заробив свою репутацію, як додаток для перевитратників. Його функції зосереджені на тому, щоб допомогти користувачам контролювати перевитрати. Додаток пропонує безкоштовну та платну преміальну версію PocketGuard Plus. Для початку вам потрібно підключити свої чекові, ощадні та кредитні картки. Додаток може бачити, на що ви витрачаєте, де заощадити, і нагадує вам, коли потрібно оплатити рахунки за кредитною картою. Функція PocketGuard «У моїй кишені» використовує алгоритм, щоб визначити, скільки грошей ви можете витратити на основі вашого доходу, майбутніх рахунків, цілей, останніх витрат та бюджетів. Додаток пропонує розумне нагадування про рахунки, щоб відстежувати терміни платежу, і показує, де ви можете домовитися про нижчі рахунки. Також є функція автоматичного заощадження, яка дозволяє встановити ціль і заощадити для неї. PocketGuard автоматично переміщує гроші на банківський рахунок від вашого імені. PocketGuard Plus пропонує додаткові функції, такі як створення категорій, зміна дат транзакцій, можливість експорту даних, відстеження готівки, управління депозитами та зняттям коштів у банкоматах, а також розділення транзакцій. Компанія також публікує освітній блог для додаткових можливостей для навчання [4].

З огляду вище згаданих додатків можемо бачити що більшість функцій тісно пов'язані з ринком США, що робить їх не зручними для використання. Також можна виділити ряд особливостей які є важливими при створенні такого додатку, як: категоризація витрат, синхронізація між пристроями, повідомлення про витрати.

Серед огляду інформаційних технологій, бібліотек та програмних каркасів, які можуть бути використані для розробки інформаційних систем, було розглянуто такі аналоги комбінації Dart та Flutter, як Django, Flask та NodeJS [5].

Flask та Django є одними з найпопулярніших високорівневих програмних каркасів для серверної частини веб-сервісів, що дозволяє швидко реалізувати архітектуру REST для системи, яка є у розробці. Ці фреймворки спрощують створення таких базових систем, як керування сесіями, створення структури та керування базами даних, маршрутизації, створення шаблонів, панель керування, є включені в цей каркас. Також, модульна система каркасу дозволяє відключати та підключати різноманітні модулі за потребою [6]. І хоча створення веб-сервісу за допомогою згаданих фреймворків передбачає взаємодію користувача з програмним інтерфейсом за допомогою веб-браузера, і хоча у Python є можливість створення користувацьких інтерфейсів для настільних пристроїв [7, 8], для створення кросплатформної системи вимагається підтримка мобільних застосунків з використанням інших технологій, наприклад React Native,

який базується на мові програмування JavaScript, що значно здорожчує розробку та підтримку такої системи.

Платформа Node.js є середовищем виконання JavaScript, що дозволяє підтримувати, як серверну та і клієнтську частину сервісу, використовуючи одну мову програмування, що полегшує розробку. У випадку використання Node.js все ще залишається потреба в підтримці декількох різноманітних систем для кожної окремої платформи.

Фреймворк Flutter використовує повний потенціал мови програмування Dart. А саме основну її особливість, можливість компіляції у JavaScript для використання як веб-застосунку, а також компіляція до нативного коду інших платформ, таких як Android, iOS, macOS та Windows. Значна частина коду буде однаковою для всіх платформ, розробнику потрібно буде вносити незначні виправлення зважаючи на особливості певної платформи, що значно прискорить розробку продукту. Також подібний користувацький інтерфейс на різних платформах дозволяє бути впевненим у тому, що користувачу буде легко використовувати застосунок з будь-якого пристрою [9, 10].

#### Формулювання цілей статті

Метою роботи є створення та відлагодження кросплатформної системи для особистого фінансового аналізу, для таких платформ як Windows, Android, iOS, а також розробки версії для веб-браузера, за допомогою програмного каркасу Flutter.

#### Розробка програмного забезпечення

Для коректного зв'язку з програмним інтерфейсом серверу, потрібно описати моделі для взаємодії. Модель має реалізувати такі операції як get, insert, delete, update, list та subscribe. Це можна зробити за допомогою наступних директив:

`abstract class CategoryApi` - оголошення опису класу для об'єктів категорій витрат застосунку

`Future<Category?> get (String id);` - оголошення операції get для запити даних про певну категорію з вказаним ідентифікаційним номером

Для відмальовування користувацького інтерфейсу у Flutter використовується концепція віджетів. Кожен віджет відповідає за певну частину функціоналу на даній сторінці, та може містити в собі вільну кількість інших віджетів. Власне за допомогою цієї концепції досягається висока швидкість розробки та роботи самого застосунку.

Створення віджетів відбувається за допомогою наступних директив:

`Class Dashboard extends StatelessWidget` - оголошення класу віджета

`Widget build(BuildContext context)` - основна функція віджета яка виконується при його відмальовуванні на користувацькому інтерфейсі, у цій функції задаються різноманітні атрибути даного віджета, такі як розмір, колір, співвідношення сторін, тощо. Також, за потреби задається дочірні віджети які будуть відмальовані разом з даним, батьківським, віджетом.

У результаті розробки віджетів, які реалізують потрібний функціонал системи. Без внесення додаткових змін, в залежності від платформи, можемо бачити користувацький інтерфейс на різних пристроях, з різними роздільними здатностями екранів.

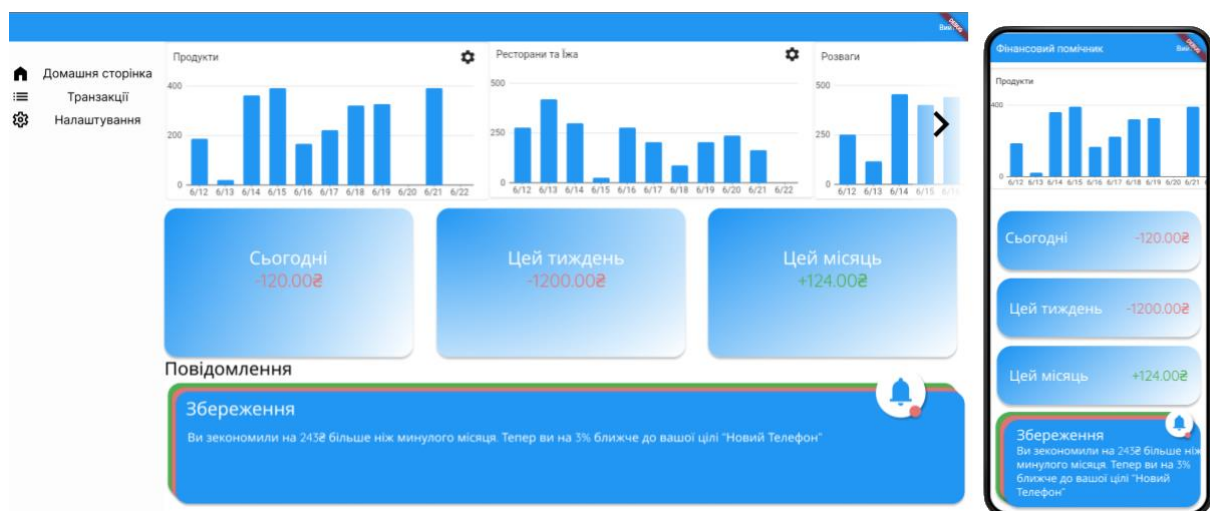


Рис. 1. Порівняння вигляду користувацького інтерфейсу на платформах Windows та Android

#### Аналіз результатів

У результаті розробки та відлагодження даної системи, створені версії застосунку на такі платформи як Windows, Android та версія для веб-браузерів. Користувач має можливість вносити дані про витрати та присвоювати їм категорії, отримувати аналіз внесених даних у вигляді графіків витрат залежно від часу, а також отримувати сповіщення про збереження та витрати.

#### Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

За результатами розробки запропоновано модель для створення кросплатформного додатку для

різноманітних пристроїв. При цьому дані, введені користувачем, синхронізуються між додатками, що дозволяє уникнути повторення роботи.

У перспективі планується підтримка інших платформ, таких як macOS та iOS, а також розширення функцій, які доступні користувачу, в тому числі синхронізація транзакцій з банком, більш детальний аналіз фінансів, автоматична категоризація витрат на основі існуючих даних.

### References

1. Gain total controll of your money with YNAB [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ynab.com/>
2. Mint | Budget Tracker and Planner [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://mint.intuit.com/>
3. Simplifi by Quicken. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.quicken.com/simplifi/>
4. PocketGuard Budget Planner App. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pocketguard.com/>
5. Flask vs Django vs NodeJS. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.softwaretestinghelp.com/django-vs-flask-vs-node/>
6. Головатий А. The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right / А. Головатий, Я. Каплан-Моз. – «Apress», 2007. – 479 с. – ISBN 978-1-4302-1936-1
7. Python GUI Programming with Tkinter. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://realpython.com/python-gui-tkinter/>
8. Безлі Д. Python Cookbook, 3rd Edition / Д. Безлі, Б. К. Джоунс., 2013.
9. Наполі М. Beginning Flutter: A Hands On Guide to App Development / Марко Л. Наполі., 2019. – 528 с.
10. Learn Flutter [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://flutter.dev/learn>

### References

1. Gain total control of your money with YNAB [Online resource] – URL: <https://www.ynab.com/>
2. Mint | Budget Tracker and Planner [Online resource] – URL: <https://mint.intuit.com/>
3. Simplifi by Quicken. [Online resource] – URL: <https://www.quicken.com/simplifi/>
4. PocketGuard Budget Planner App. [Online resource] – URL: <https://pocketguard.com/>
5. Flask vs Django vs NodeJS. [Online resource] – URL: <https://www.softwaretestinghelp.com/django-vs-flask-vs-node/>
6. Holovaty A. The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right / Adrian Holovaty, Jacob Kaplan-Moss – «Apress», 2007. – 479 с. – ISBN 978-1-4302-1936-1
7. Python GUI Programming with Tkinter. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://realpython.com/python-gui-tkinter/>
8. Beazley D. Python Cookbook, 3rd Edition / D. Beazley, B. K. Jones., 2013.
9. Napoli M. Beginning Flutter: A Hands On Guide to App Development / Marco L. Napoli., 2019. – 528 с.
10. Learn Flutter [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://flutter.dev/learn>