

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
автоматизації і інформаційних технологій

(факультет)

управління проєктами

(кафедра)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО РІВНЯ «БАКАЛАВР»

на тему:

«Розробка дашборду для моніторингу основних показників маркетплейсу»

ШЕШАЦЬКИЙ ЄВГЕН РОМАНОВИЧ

(прізвище, ім'я та по батькові студента повністю)

Київ 2025 р.

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ
автоматизації і інформаційних технологій

(факультет)

управління проєктами

(кафедра)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри УП

Олена Веренич _____

„___” _____ 2025_ року

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

на тему:

«Розробка дашборду для моніторингу основних показників маркетплейсу»

Виконав: студент 4-го курсу, групи ІСТ - УП-21 .

Спеціальності: 126 «Інформаційні системи та технології»

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Спеціалізація: «Управління проєктами»

Шешацький Є. Р

(прізвище та ініціали)

Керівник д.т.н, професор Ільїн О.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____:

(прізвище та ініціали)

Київ 2025 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: автоматизації і інформаційних технологій_____.

Кафедра: управління проєктами_____.

Освітній рівень: «бакалавр за ОП»_____.

Спеціальність: 126 «Інформаційні системи та технології»_____.

Освітня програма: Управління проєктами_____.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри УП

Олена Веренич_____

„___” _____ 2025_ року

Київ 2025 р.

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО РІВНЯ «БАКАЛАВР»

_____ Шешацький Євген Романович _____

1. Тема роботи: Розробка дашборду для моніторингу основних показників маркетингу.

Затверджена наказом ректора КНУБА № 293/2325 від «21» 02 2025 р.

2. Керівник роботи: Ільїн Олег Олександрович, Професор кафедри управління проектами, доктор технічних наук, професор.

3. Строк подання студентом роботи до захисту: червень 2025 року

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Р.1. Теоретичні основи дашбордів та аналітики маркетингу

Р.2. Проектування дашборду для маркетингу

Р.3. Розробка та тестування програмного забезпечення

Р.4. Управління проектом розробки дашборду

6. Консультанти роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Прийом програмного продукту

№	Представник комісії	Дата	Підпис

8. Дата видачі завдання: 2 січня 2024 року

РЕЗЮМЕ

РЕЗЮМЕ (SUMMARY) <i>до кваліфікаційної випускної роботи здобувача:</i>		<i>Шешацький Євген Романович</i> Sheshatskiy Yevhen Romanovich	
<i>ЗВО</i>	Київський національний університет будівництва і архітектури		
<i>Тема (українською та англійською)</i>	Розробка дашборду для моніторингу основних показників маркетплейсу. Development of a dashboard for monitoring key marketplace indicators.		
<i>Освітній ступінь</i>	Бакалавр		
<i>Факультет</i>	Автоматизації та інформаційних технологій		
<i>Випускова кафедра</i>	Управління проєктами		
<i>Спеціальність</i>	126 Інформаційні системи та технології		
<i>Освітня програма</i>	Управління проєктами		
<i>Керівник</i>	д.т.н, професор Ільїн Олег Олександрович		
<i>Обсяг роботи:</i>	<i>пояснювальна записка,</i>	<i>розділів</i>	<i>креслень</i>
	<i>стор.</i>		<i>формату А</i>
		4	-
<i>Розділ 1</i>	Теоретичні основи дашбордів та аналітики маркетплейсів		
<i>Розділ 2</i>	Проектування дашборду для маркетплейс		
<i>Розділ 3</i>	Розробка та тестування програмного забезпечення		
<i>Розділ 4</i>	Управління проєктом розробки дашборду		
<i>Висновки по роботі:</i>	У межах кваліфікаційної роботи було розроблено аналітичний дашборд для моніторингу ключових показників маркетплейсу. Результатом стала повноцінна система, що автоматизує збір, обробку та візуалізацію бізнес-метрик. Застосування сучасного стеку технологій (React, Node.js, Google Analytics API) забезпечило гнучкість, масштабованість та інтеграцію з аналітичними платформами. Запропоноване рішення підвищує ефективність прийняття управлінських рішень та може бути розширене відповідно до нових бізнес-потреб.		
<i>Ключові слова:</i> <i>Keywords:</i>	дашборд, маркетплейс, аналітика, інтерфейс, React, Google Analytics, візуалізація, метрики, управління проєктом, веб-додаток. dashboard, marketplace, analytics, interface, React, Google Analytics, visualization, metrics, project management, web application		

Студент _____

Керівник _____

Календарний план виконання АВР

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Р.1. Теоретичні основи дашбордів та аналітики маркетплейсів	Лютий 2025 р.
Р.2. Проектування дашборду для маркетплейсу	Квітень 2025 р.
Р.3. Розробка та тестування програмного забезпечення	Квітень 2025 р.
Р.4. Управління проектом розробки дашборду	Травень 2025 р.
Остаточне оформлення роботи	Червень 2025 р.
Попередній захист роботи на кафедрі	Червень 2025 р.

7. Консультанти розділів АВР

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта, представника комісії	дата	підпис
Ергономіка інформаційних технологій			
Прийом програмного продукту			

Керівник	Олег ІЛЬІН
(підпис)	(ім'я та прізвище)
Бакалавр	Євген ШЕШАЦЬКИЙ
(підпис)	(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Шешацький Є. Р. Розробка дашборду для моніторингу основних показників маркетплейсу.

Атестаційна випускна робота бакалавра за спеціальністю: 126 «Інформаційні системи і технології», освітня програма «Управління проектами». – Київський національний університет будівництва та архітектури. – Київ, 2025.

Атестаційна робота присвячена розробці дашборду для моніторингу основних показників маркетплейсу та створенню програмного продукту для інтеграції з аналітичними системами. Розроблений програмний продукт дозволяє автоматизувати збір, обробку та візуалізацію ключових бізнес-метрик, що сприяє прийняттю ефективних управлінських рішень.

Результатом виконання атестаційної роботи стали аналіз методів управління проектом розробки ІТ-продукту, проектування інформаційної архітектури дашборду, а також розробка веб-додатку для візуалізації основних показників маркетплейсу.

SUMMARY

Sheshatskiy Y. R. Development of a dashboard for monitoring key marketplace indicators.

Bachelor's thesis for a bachelor's degree in specialty: 126 “Information Systems and Technologies”, educational program “Project Management.” - Kyiv National University of Construction and Architecture - Kyiv, 2024.

The certification work is devoted to the development of a dashboard for monitoring key marketplace indicators and the creation of a software product for integration with analytical systems. The developed software product automates the collection, processing, and visualization of key business metrics, facilitating effective management decisions.

As a result of the certification work, we analyzed project management methods, designed the dashboard's information architecture, and developed a web application for visualizing the main marketplace indicators.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДАШБОРДІВ ТА АНАЛІТИКИ МАРКЕТПЛЕЙСІВ	13
1.1 Поняття та значення дашбордів у бізнес-аналітиці.....	13
1.2 Основні метрики маркетплейсу (відвідуваність, замовлення, активні користувачі тощо)	14
1.3. Огляд технологій для створення аналітичних панелей.....	16
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ДАШБОРДУ ДЛЯ МАРКЕТПЛЕЙСУ	19
2.1 Визначення вимог до системи.....	20
2.1.1 Функціональні вимоги	20
2.1.2 Нефункціональні вимоги	20
2.2. Архітектура дашборду (react, google analytics api, бекенд-інтеграція).....	21
2.3. UI/UX дизайн дашборду	24
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ..	27
3.1 Розробка компонентів у React.....	27
3.2. Інтеграція з google analytics та отримання даних.....	31
3.3 Візуалізація основних метрик (графіки, таблиці, динамічні показники) ..	38
3.4 Перевірка коректності відображення даних	40
3.5. Тестування продуктивності та зручності використання	42
РОЗДІЛ 4 УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ ДАШБОРДУ	45
4.1 Планування та організація етапів розробки	45
4.2. Управління якістю відповідно до ISO 9001:2015	46
4.3 Ризики проєкту та шляхи їх мінімізації	47
4.4 Оцінка ефективності розробленого рішення та перспективи розвитку	48
ВИСНОВКИ.....	52
ДОДАТКИ.....	55

ВСТУП

У сучасному цифровому світі маркетплейси відіграють ключову роль у сфері електронної комерції. Під поняттям маркетплейс розуміють онлайн-платформу, на якій виробники або дистриб'ютори пропонують свої товари, а організаційні процеси — такі як маркетинг, продаж, логістика та доставка — здійснюються третьою стороною на умовах комісійної винагороди.

Фактично, маркетплейс є великою віртуальною вітриною, де різні продавці представляють свою продукцію поруч із конкурентами, використовуючи інфраструктуру самої платформи.

Продаж товарів через маркетплейси має низку переваг. По-перше, такі платформи сприяють зростанню товарообігу: вони самостійно генерують трафік і приваблюють покупців, тому від продавця вимагається лише коректне оформлення товарних позицій та своєчасне постачання.

По-друге, маркетплейси забезпечують високу видимість товарів, адже більшість користувачів почуваються впевненіше, купуючи на відомих торговельних платформах, ніж у маловідомих інтернет-магазинах. Це особливо важливо для бізнесів, які перебувають на початковому етапі розвитку й ще не мають розвиненого бренду.

Крім того, маркетплейси дозволяють охопити ширшу аудиторію. Оскільки такими платформами користуються споживачі з різними характеристиками — віком, статтю, соціальним статусом — продавець має змогу протестувати попит на нові товари або напрямки.

Одночасно значно знижуються витрати на рекламу, оскільки просуванням і маркетингом займається сам майданчик, а продавцю не потрібно витрачати додаткові ресурси на запуск рекламних кампаній.

Ще однією перевагою є можливість омніканальних продажів, коли торгівля на маркетплейсах доповнює основну діяльність бізнесу.

Завдяки використанню облікових систем, можна синхронізувати різні канали збуту (наприклад, власний сайт і маркетплейс), не витрачаючи зайвих зусиль на їх

обслуговування.

Водночас, співпраця з маркетплейсами має і певні недоліки.

Найбільш очевидним є висока конкуренція: товари однієї категорії представлені одночасно багатьма продавцями, і вплив на алгоритми ранжування обмежений. У результаті видимість товарів не завжди гарантує стабільні продажі.

Інша проблема — відсутність повторних покупок і лояльних клієнтів. У більшості випадків покупець взаємодіє не з брендом продавця, а з інтерфейсом платформи, тому не повертається до конкретного продавця навіть за умови задоволеності покупкою.

Таким чином, продавець працює на репутацію маркетплейсу, а не на розвиток власного бренду.

З огляду на важливу роль маркетплейсів у сучасному бізнес-середовищі, зростає потреба в ефективних інструментах для моніторингу їх діяльності.

Зокрема, аналітичні дашборди дають змогу в реальному часі відстежувати ключові показники, виявляти тенденції, приймати управлінські рішення та адаптувати стратегії під вимоги ринку.

У межах цієї роботи розглядається процес розробки дашборду для моніторингу основних показників маркетплейсу, що базується на сучасних технологіях та відповідає вимогам зручності, швидкодії та аналітичної інформативності.

Особливості роботи маркетплейсів та їх специфіку було розглянуто на основі статті «Вся правда про маркетплейси: як на них продавати» [1].

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДАШБОРДІВ ТА АНАЛІТИКИ МАРКЕТПЛЕЙСІВ

1.1 Поняття та значення дашбордів у бізнес-аналітиці

У сучасних умовах цифрової трансформації дашборди стали невід'ємним інструментом бізнес-аналітики, який широко застосовується в багатьох галузях, зокрема у сфері електронної комерції. Дашборд (англ. *dashboard*) — це інтерактивна візуальна панель, яка забезпечує оперативний доступ до ключових показників діяльності компанії, веб-платформи або інформаційної системи в режимі реального часу.

Основною метою використання дашбордів є спрощення сприйняття великого обсягу даних шляхом їх візуалізації. Це дозволяє керівникам, аналітикам і відповідальним працівникам оперативно оцінювати стан справ у компанії та приймати своєчасні управлінські рішення.

Важливість дашбордів у бізнес-аналітиці зумовлена низкою ключових переваг, серед яких варто виділити наступні:

- **Оперативна оцінка ситуації:** завдяки дашборду користувач може швидко оцінити поточний стан проекту, процесу або бізнес-показників без потреби в глибокому аналізі сирих даних;
- **Централізований доступ до джерел даних:** дашборд агрегує інформацію з кількох джерел, зокрема баз даних, аналітичних платформ і API зовнішніх сервісів;
- **Виявлення тенденцій та змін у поведінці користувачів:** графіки, гістограми та динамічні таблиці дозволяють швидко ідентифікувати закономірності та зміни у даних;
- **Автоматизація аналітичних процесів:** оновлення даних на дашборді може відбуватися автоматично, що зменшує потребу в ручному зборі та обробці інформації;
- **Полегшення комунікації між відділами:** наочність і зрозумілість візуалізацій сприяє єдиному розумінню ситуації всіма учасниками процесу — від аналітиків до керівництва.

Зокрема, дашборди мають особливе значення для **маркетплейсів**, які функціонують у складному динамічному середовищі з великою кількістю користувачів і транзакцій. Завдяки дашбордам платформи можуть:

- відстежувати **поведінку клієнтів**, зокрема глибину взаємодії з сайтом, частоту покупок і джерела трафіку;
- аналізувати **ефективність продажів**, виявляючи найприбутковіші товари та категорії;
- контролювати **рівень конверсії** на різних етапах воронки продажів;
- оцінювати **прибутковість бізнес-моделі**, враховуючи витрати на логістику, рекламу та комісійні відрахування.

Таким чином, дашборд виступає не просто інструментом візуалізації, а ключовим компонентом системи прийняття рішень, що допомагає маркетплейсам залишатися конкурентоспроможними, орієнтуватися на клієнта та оптимізувати внутрішні процеси.

Додаткові приклади і типові варіанти застосування дашбордів були вивчені за матеріалом «**Що таке дашборд: приклади і способи застосування**» [2].

1.2 Основні метрики маркетплейсу (відвідуваність, замовлення, активні користувачі тощо)

Маркетплейс є формою електронної комерції, що об'єднує численних постачальників товарів і послуг на одній платформі для зручності споживачів. Ефективне функціонування такої платформи потребує постійного аналізу ключових бізнес-показників, що відображають як технічну ефективність роботи сервісу, так і користувацьку активність.

У сучасній практиці прийнято виділяти чотири основні категорії метрик, які дають змогу комплексно оцінити стан і розвиток маркетплейсу.

1. Метрики відвідуваності

Ця група показників дозволяє оцінити кількість і якість трафіку, що надходить на платформу:

- **Кількість унікальних відвідувачів** – відображає число окремих користувачів, які відвідали маркетплейс за певний період. Це базова метрика, що свідчить про рівень зацікавленості у платформі.
- **Сесії** – показує кількість взаємодій із платформою (сеансів), незалежно від кількості унікальних користувачів.
- **Середня тривалість сесії** – характеризує середній час, який користувач проводить на сайті, що опосередковано вказує на зацікавленість контентом.
- **Показник відмов** – визначає відсоток користувачів, які залишили сайт після перегляду лише однієї сторінки, і може свідчити про нерелевантність вмісту або проблеми з навігацією.

2. Метрики конверсії та продажів

Ці метрики допомагають зрозуміти, наскільки ефективно маркетплейс перетворює відвідувачів на покупців:

- **Кількість замовлень** – загальна кількість транзакцій, здійснених на платформі.
- **Конверсія** – відношення кількості покупців до загальної кількості відвідувачів; є ключовим показником ефективності воронки продажів.
- **Середній чек замовлення** – середнє значення вартості одного замовлення, що дає уявлення про платоспроможність клієнтів.
- **Відсоток покинутих кошиків** – частка користувачів, які додали товари до кошика, але не завершили покупку. Ця метрика часто вказує на бар'єри в процесі оформлення замовлення або неочікувані додаткові витрати.

3. Метрики активності користувачів

Вивчення користувацької активності дозволяє виявити ступінь залучення аудиторії:

- **Кількість активних користувачів** – кількість відвідувачів, які регулярно взаємодіють із платформою протягом певного періоду.
- **Поведінкові характеристики** – визначають, які сторінки найбільше відвідуються, які товари переглядаються, та які дії найчастіше виконуються.
- **Повторні покупки** – показник, що свідчить про лояльність користувачів та якість сервісу.

4. Фінансові показники

Ці метрики відображають фінансову ефективність маркетплейсу:

- **Виручка** – загальна сума доходу, отриманого від продажів через платформу.
- **Рентабельність** – співвідношення прибутку до витрат, яке визначає економічну ефективність роботи.
- **ROAS (рентабельність інвестицій у рекламу)** – показує, скільки доходу було отримано з кожної гривні, витраченої на рекламну кампанію.

У межах даного дослідження основна увага зосереджена на перших трьох групах метрик: **відвідуваності, конверсії/продажах та активності користувачів**. Хоча фінансові показники також були розглянуті на етапі проєктування, їх програмна реалізація виявилася надто складною з технічного боку. У зв'язку з цим було прийнято рішення зосередитися на тих показниках, які можна ефективно візуалізувати та інтегрувати з аналітичними інструментами у межах даного проєкту.

1.3. Огляд технологій для створення аналітичних панелей

Створення аналітичних дашбордів передбачає використання сучасних технологій, які дозволяють збирати, обробляти та візуалізувати дані у зручному форматі. Вибір конкретного інструменту залежить від потреб бізнесу, технічних обмежень та бажаного рівня інтерактивності. У цьому підрозділі розглянуто основні технології, які застосовуються для реалізації аналітичних панелей, зокрема бібліотеку **React**, сервіс **Google Analytics**, а також кілька альтернативних рішень.

React як засіб створення інтерфейсів

Для розробки клієнтської частини системи було використано бібліотеку **React**, яка забезпечує гнучке компонування інтерфейсу користувача [3]. Завдяки своїй компонентній архітектурі React дозволяє будувати гнучкі, масштабовані та високопродуктивні веб-додатки, що робить його ефективним інструментом для реалізації дашбордів.

Переваги використання React:

- Можливість створення кастомізованих компонентів під специфічні потреби бізнесу;
- Висока швидкодія завдяки використанню віртуального DOM;
- Легкість у підключенні зовнішніх API, зокрема Google Analytics;
- Велика екосистема бібліотек для візуалізації даних (наприклад, Chart.js, Recharts, D3.js).

Основним недоліком React є потреба в додатковій розробці інтерфейсу "з нуля", що потребує більше часу порівняно з використанням готових рішень, таких як BI-платформи.

Google Analytics як джерело даних

Для інтеграції аналітичних даних було застосовано **Google Analytics API**, який надає можливість отримувати статистику про поведінку користувачів на вебсайті та формувати необхідні звіти [4]. Його активно застосовують для моніторингу трафіку, конверсій, джерел трафіку та інших важливих метрик.

Переваги Google Analytics:

- безкоштовність використання навіть у розширених версіях;
- доступ до великого обсягу аналітичної інформації;
- наявність API для інтеграції з зовнішніми інтерфейсами, зокрема аналітичними дашбордами.

Водночас, недоліками цієї системи є обмежені можливості кастомізації вбудованих звітів, а також необхідність налаштування та конфігурації подій для отримання повного спектру даних.

Альтернативні технології

Окрім React та Google Analytics, на ринку існує ряд інших інструментів, що дозволяють створювати аналітичні панелі. До таких належать:

- **Tableau** — потужна BI-платформа з розвиненими можливостями візуалізації та інтеграції, однак вартість її використання є досить високою.
- **Microsoft Power BI** — інтегрується з продуктами Microsoft, забезпечуючи глибоку аналітику, але також є платним рішенням.
- **Metabase** — безкоштовна платформа з орієнтацією на SQL-запити, підходить для внутрішньої аналітики, проте потребує технічної підготовки.
- **Looker Studio (раніше Google Data Studio)** — безкоштовний інструмент для створення інтерактивних звітів, зручний у візуалізації, але має певні обмеження у складних сценаріях.

Для зручності основні характеристики згаданих інструментів наведено в таблиці нижче:

Таблиця 1.1 Порівняння характеристик технологій аналітики

Технологія	Гнучкість	Вартість	Простота інтеграції
React + Google Analytics	Висока	Безкоштовно	Середня
Tableau	Низька	Платно	Висока
Power BI	Середня	Платно	Висока
Metabase	Середня	Безкоштовно	Низька
Looker Studio	Висока	Безкоштовно	Низька

Обґрунтування вибору технологій

З огляду на завдання дослідження, найбільш доцільним виявилось використання зв'язки **React + Google Analytics API**, що забезпечує достатню гнучкість у створенні кастомізованої аналітичної панелі, інтегрованої з реальними

даними. Такий підхід дозволяє реалізувати сучасний дашборд, орієнтований на потреби конкретного маркетплейсу, з високим рівнем адаптивності та масштабованості.

РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ДАШБОРДУ ДЛЯ МАРКЕТПЛЕЙСУ

У процесі підготовки до розробки дашборду були вивчені сучасні підходи до візуалізації даних, описані у працях **Brent Dykes** [5], **Cole Nussbaumer Knaflic** [6], **Stephen Few** [7], **Steve Wexler** [8], **Alberto Cairo** [9] та **Edward R. Tufte** [10].

2.1 Визначення вимог до системи

Перш ніж розпочати розробку аналітичного дашборду для маркетплейсу, необхідно чітко сформулювати вимоги до системи. Це дає змогу уникнути неоднозначностей під час реалізації та забезпечити відповідність кінцевого продукту очікуванням користувачів. Вимоги до дашборду поділяються на **функціональні** та **нефункціональні**, а також доповнюються технічними обмеженнями, пов'язаними з вибором стеку технологій.

2.1.1 Функціональні вимоги

Функціональні вимоги описують конкретні можливості та дії, які має виконувати система. У контексті аналітичного дашборду для маркетплейсу основними функціональними можливостями є:

- **Візуалізація даних** – система повинна надавати графіки, діаграми та таблиці, що відображають ключові метрики маркетплейсу (відвідуваність, замовлення, активність користувачів тощо).
- **Інтерактивність елементів** – користувачі повинні мати змогу взаємодіяти з елементами дашборду, зокрема переглядати значення по точках графіка, змінювати часові діапазони, збільшувати ділянки графіків або фільтрувати дані за параметрами.

Ці функції покликані забезпечити оперативний доступ до аналітичної інформації та сприяти прийняттю обґрунтованих рішень.

2.1.2 Нефункціональні вимоги

Нефункціональні вимоги визначають характеристики, що впливають на якість роботи системи, її надійність, продуктивність та безпеку. До ключових нефункціональних вимог належать:

- **Масштабованість** – система має бути здатна обробляти зростаючі обсяги даних без суттєвого зниження продуктивності. Це особливо актуально для маркетплейсів, де з часом кількість користувачів і транзакцій постійно зростає.

- **Сумісність із браузерами** – дашборд повинен коректно функціонувати в основних сучасних браузерах, таких як Google Chrome, Mozilla Firefox та Microsoft Edge, щоб забезпечити зручність доступу для всіх категорій користувачів.

Забезпечення цих вимог дозволяє створити стабільну та зручну у використанні систему.

Вимоги до технологічного стеку

Технології, обрані для реалізації дашборду, відіграють важливу роль у забезпеченні його гнучкості, розширюваності та зручності підтримки. У межах даного проєкту було визначено такий стек технологій:

- **Фронтенд:** Дизайн інтерфейсу побудовано за допомогою бібліотеки **Material UI**, яка містить набір компонентів для створення адаптивного, функціонального та сучасного інтерфейсу [11]
- **Бекенд:** Сервісна частина реалізована з використанням **Node.js** та **Express**, що дозволяє ефективно обробляти HTTP-запити та керувати маршрутизацією [12]
- **База даних: MongoDB** — документоорієнтована база даних, яка дозволяє ефективно зберігати історичні дані у форматі, зручному для подальшого аналізу.

Такий підхід до побудови дашборду дозволяє реалізувати систему, що відповідає сучасним вимогам до швидкості, гнучкості та масштабованості веб-додатків.

2.2. Архітектура дашборду (react, google analytics api, бекенд-інтеграція).

Аналітичний дашборд, розроблений у межах даного проєкту, є частиною внутрішньої адміністративної панелі маркетплейсу. Його реалізація інтегрована безпосередньо до адміністративної сторінки, а візуальні елементи розміщено у відповідному файлі **Dashboard.tsx**, що знаходиться в каталозі **admin**. Цей файл містить основну логіку візуалізації аналітики поряд з іншими компонентами

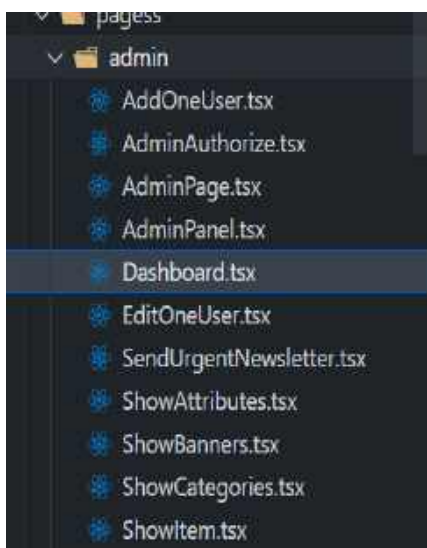


Рисунок 2.1 Директорія дашборда

У результаті реалізованого рішення дашборд забезпечує відображення зібраної статистики за весь період роботи системи. Візуальна частина містить інтерактивні графіки та діаграми, що дозволяють адміністраторам швидко оцінити поточний стан ключових метрик маркетплейсу.

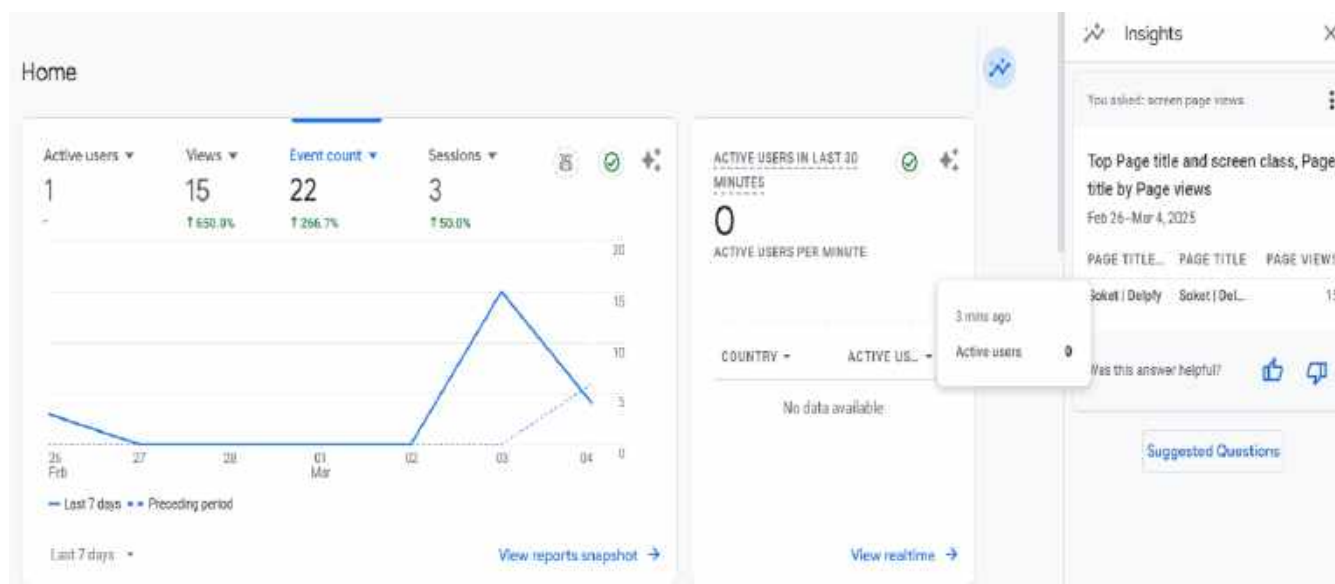


Рисунок 2.2 Приклад аналітики Google Analytics

Інтеграція з Google Analytics API на боці бекенду

Для отримання достовірних даних про поведінку користувачів було реалізовано підключення до **Google Analytics Data API (версія v1beta)**.

```
const serviceAccount = JSON.parse(
  process.env.SERVICE_ACCOUNT_KEY.split(String.raw`\n`).join("\n")
);

const jwtClient = new google.auth.JWT(
  serviceAccount.client_email,
  null,
  serviceAccount.private_key,
  ["https://www.googleapis.com/auth/analytics.readonly"]
);

await jwtClient.authorize();

const analyticsData = google.analyticsdata("v1beta");

const propertyId = "properties/" + process.env.PROPERTY_ID;
```

Рисунок 2.3 Підключення до Google Analytics

Архітектура взаємодії з API включає кілька послідовних етапів:

1. Створення облікового ключа

На першому етапі виконується створення сервісного облікового запису та відповідного ключа, який дозволяє системі аутентифікувати себе в сервісах Google.

2. Ініціалізація клієнта API

Далі на основі згенерованого ключа створюється об'єкт клієнта, який надає доступ до API у режимі читання (readonly). Це дозволяє безпечно витягувати аналітичні дані без ризику їх модифікації.

3. Авторизація

Після створення клієнта відбувається авторизація, у межах якої система підтверджує свої повноваження на використання API.

4. Формування об'єкта для роботи з API

На наступному кроці ініціалізується об'єкт, що безпосередньо взаємодіє з Google Analytics API, дозволяючи здійснювати запити на отримання потрібних аналітичних звітів.

5. Визначення ідентифікатора власності

Для кожного запиту необхідно передавати унікальний ідентифікатор Google Analytics (GA property ID), що асоціюється з відповідним вебресурсом. Цей ідентифікатор використовується як параметр у всіх подальших API-запитах.

Таким чином, завдяки реалізації цієї архітектури дашборд може автоматично отримувати, обробляти та виводити актуальні аналітичні дані в зручному форматі без необхідності ручного експорту або обробки звітів.

2.3. UI/UX дизайн дашборду

Під час розробки аналітичного дашборду значну увагу було приділено зручності інтерфейсу користувача (UI) та досвіду взаємодії з системою (UX). Основною метою дизайну стало створення інтуїтивно зрозумілого, візуально структурованого та функціонального інтерфейсу, який би дозволяв адміністраторам швидко оцінювати ключові показники діяльності маркетплейсу.

У реалізації дизайну було використано бібліотеку **Material UI** — один із найпопулярніших інструментів для побудови адаптивних і сучасних вебінтерфейсів. Цей фреймворк надає широкий набір готових компонентів, які легко налаштовуються та гармонійно поєднуються між собою, що значно пришвидшило процес розробки та забезпечило високий рівень узгодженості дизайну.

Використані типи візуалізацій

У дашборді були реалізовані наступні типи графічного подання даних:

- **Кругові діаграми (Pie Charts)** – для візуалізації часток різних категорій або показників, таких як розподіл продажів по категоріях товарів чи відсоток виконаних замовлень.

Перегляди категорій



Рисунок 2.4 Кругова діаграма

- **Стовпчикові діаграми (Bar Charts)** – для порівняння обсягів продажів між різними категоріями товарів або періодами часу.

Відвідувань за місяць

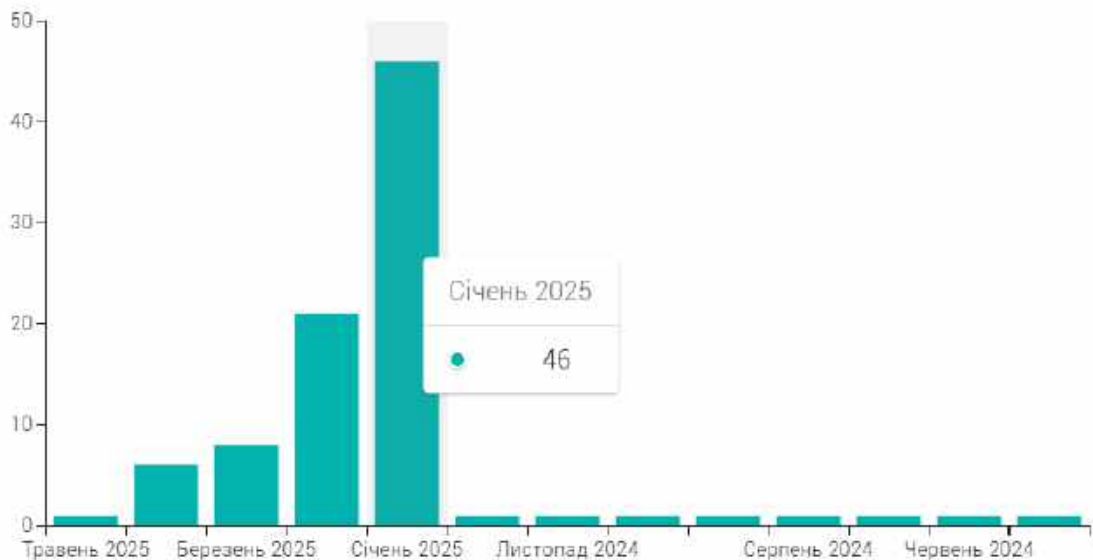


Рисунок 2.5 Стовпчикова діаграма

- **Піктограми та значки (Icons, Badges)** – для інтуїтивного позначення статусів, важливих метрик або активних подій.



Рисунок 2.6 Піктограми

Особливості UX-дизайну

Зручність використання дашборду була досягнута завдяки:

- **Адаптивній верстці**, що дозволяє коректне відображення інтерфейсу як на десктопах, так і на планшетах;
- **Чіткій структурі сторінки**, де кожна секція логічно розділена та легко сприймається;
- **Кольоровому кодуванню метрик**, яке допомагає швидко ідентифікувати позитивні чи негативні тенденції;
- **Можливості масштабування графіків** та перегляду детальної інформації при наведенні.

Таким чином, обраний підхід до UI/UX-дизайну забезпечує високу зручність користування аналітичною панеллю, сприяє швидкому прийняттю рішень на основі візуалізованих даних та відповідає сучасним вимогам до інтерфейсів бізнес-аналітики.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

3.1 Розробка компонентів у React

У процесі створення дашборду для бізнес-аналітики було використано фреймворк React, який дозволяє ефективно будувати інтерфейс користувача за допомогою окремих компонентів. Кожен компонент відповідає за певну функціональність або візуальний елемент, що значно полегшує підтримку та масштабування проєкту. Нижче наведено основні підходи, застосовані під час розробки, зокрема — робота з бібліотекою Material UI, відображення ключових метрик, побудова графіків та діаграм.

Структура інтерфейсу та використання Material UI

Одним з основних інструментів, використаних у розробці, стала бібліотека Material UI. Вона забезпечує широкий набір готових компонентів, які полегшують створення стилізованого і функціонального інтерфейсу. Зокрема, було застосовано такі елементи:

- **Box** — як контейнер для гнучкого вирівнювання внутрішніх елементів;
- **Grid2** — для створення адаптивної сітки компонентів;
- **Card та CardContent** — для візуалізації окремих блоків із даними;
- **Typography** — для виведення текстової інформації з можливістю налаштування стилів і розмірів шрифту.

Завдяки цим компонентам інтерфейс набув структурованого вигляду, а розміщення елементів стало адаптивним до різних розмірів екранів.

Відображення ключових метрик у вигляді інформаційних карток

```

<Card variant="solid" color="primary" invertedColors>
  <CardContent orientation="horizontal">
    <CircularProgress size="lg" determinate value={0}>
      <PersonPinIcon sx={{ height: 40, width: 40 }} />
    </CircularProgress>
    <CardContent>
      <Typography>Активних користувачів:</Typography>
      <Typography>{_activeUsers}</Typography>
    </CardContent>
  </CardContent>
</Card>

```

Рисунок 3.1 Картка Material UI

Однією з важливих частин дашборду є блоки, що демонструють ключові метрики. Наприклад, для показу кількості активних користувачів було створено окрему картку. Вона містить:

- Стилізований компонент **Card**, який відображає заголовок і значення метрики;
- **CircularProgress** — елемент у вигляді кільцевого прогрес-бара, що візуально підсилює сприйняття значення;

- Іконку користувача, що підкреслює контекст метрики;
- Значення змінної `_activeUsers`, виведене через компонент `Typography`.
Це дозволяє користувачу швидко оцінити поточну активність на платформі.

Побудова графіків для бізнес-метрик

```
<BarChart
  xAxis={
    {
      scaleType: "band",
      data: newUsersAmount.map((item) => item.month),
    },
  ]}
  series={[
    {
      data: newUsersAmount.map((item) =>
        item.sessions == "0" ? 1 : item.sessions
      ),
    },
  ]}
  width={750}
  height={400}
/>
```

Рисунок 3.2 Код стовчикової діаграми

Крім метрик, на дашборді також реалізовано кілька графіків у вигляді стовпчикових діаграм (**BarChart**), які відображають динаміку показників.

В осі X (**xAxis**) використовуються назви місяців, тоді як **series** містить відповідні числові дані. Параметри **width** і **height** задають розміри діаграм. Для уникнення проблем із нульовими значеннями було додано перевірку **item.sessions**

== "0" ? 1 : item.sessions, що забезпечує коректне відображення навіть за відсутності трафіку.

Кругова діаграма переглядів за категоріями

```
<PieChart
  series={[
    {
      data: _categoryPageViews.map((item) => ({
        label: item.category,
        value: item.pageViews + 1,
      })),
    },
  ]}
  width={800}
  height={350}
/>
```

Рисунок 3.3 Код кругової діаграми

Окремий компонент реалізує **кругову діаграму (PieChart)**, яка візуалізує розподіл переглядів сторінок за категоріями. Для цього:

- Із масиву **_categoryPageViews** беруться назви категорій як **label**;
- Відповідні значення переглядів призначаються як **value**;
- Додатково до кожного значення додається **+1**, щоб уникнути нульових сегментів, які могли б порушити цілісність діаграми.

Цей компонент допомагає зрозуміти, які саме розділи сайту є найпопулярнішими серед користувачів.

3.2. Інтеграція з google analytics та отримання даних

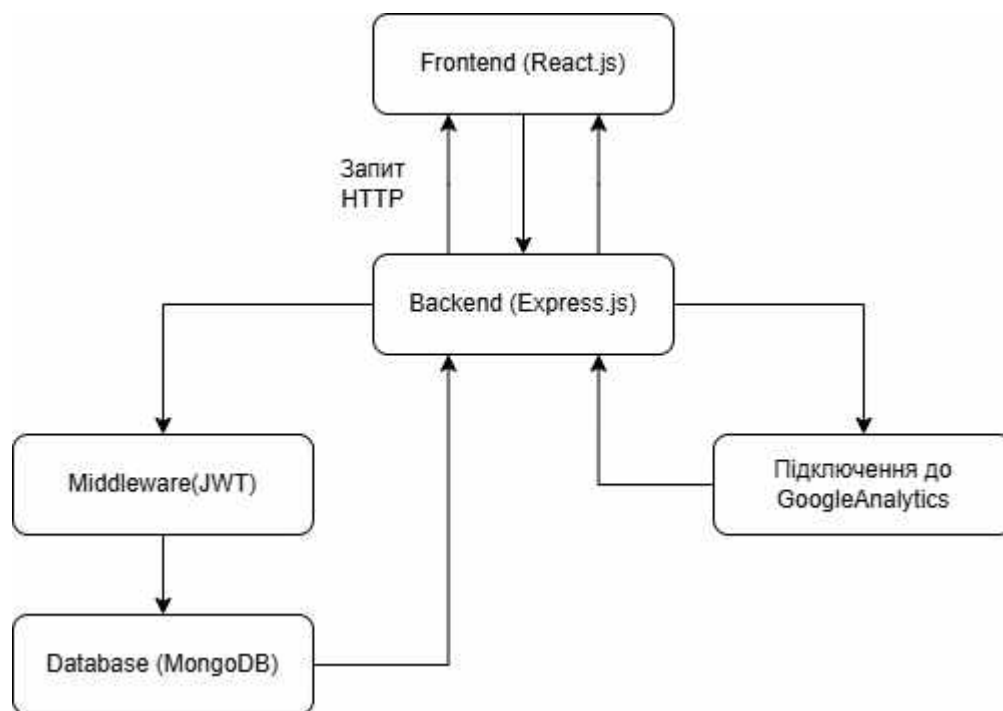


Рисунок 3.4 Діаграма взаємодії компонентів архітектури

Було проаналізовано практичні рекомендації з підготовки даних і їх подання, наведені в роботах **Eileen McDaniel** [13] та **Julie Steele** [14].

Для збору статистики про поведінку користувачів на сайті в даному проєкті було реалізовано інтеграцію з сервісом **Google Analytics 4 (GA4)**. Завдяки цій інтеграції вдалося отримати важливі показники, зокрема кількість переглядів сторінок, кількість нових користувачів, активні сесії, а також середню тривалість перебування на сайті. Уся ця інформація використовується для побудови дашборду, який наочно відображає ключові бізнес-метрики.

Загальна схема взаємодії з Google Analytics

Інтеграція з GA4 реалізована як наскрізний процес, що включає взаємодію між фронтендом, **Redux**, який дозволяє організувати централізоване сховище даних та зручно обробляти асинхронні запити [15], бекендом та API Google Analytics. Нижче наведено поетапний опис роботи цього механізму:

1. Фронтенд (React)

На стороні клієнта використовується хук **useEffect**, який автоматично запускає необхідні дії після завантаження компонента. Зокрема, він викликає Redux-екшен: **dispatch(getCategoriesViews())**

Цей виклик ініціює процес отримання інформації про кількість переглядів сторінок у різних категоріях. Після отримання відповіді дані зберігаються у сховищі стану (Redux) та передаються у відповідні змінні компонентів, де використовуються для візуалізації.

2. Менеджмент стану (Redux)

Для обробки асинхронних запитів застосовується функція **createAsyncThunk**, яка дозволяє виконати запит до сервера безпосередньо з Redux. У тілі цього запиту використовується бібліотека **axios**, яка надсилає HTTP-запит на бекенд:

```
axios.get("/category_views", { headers: { Authorization: `Bearer <token>` } })
```

Таким чином, запит супроводжується токеном авторизації, що забезпечує безпеку та захист даних.

3. Бекенд (Node.js, Express)

На сервері, реалізованому за допомогою **Node.js** з використанням фреймворку **Express**, обробляється запит, що надійшов з фронтенда. Контролер, який відповідає за цю частину логіки, здійснює виклик до сервісу Google Analytics. На цьому етапі відбувається:

- Підключення за допомогою **сервісного облікового запису**;
- Формування запиту до GA4 для отримання інформації про перегляди сторінок згідно з категоріями;
- Обробка отриманих даних у зручному для клієнта форматі.

4. Взаємодія з Google Analytics API

У межах виклику до Google Analytics проводиться:

- **авторизація сервісного акаунта**, що дозволяє взаємодіяти з API від імені проекту;
- формування та надсилання запиту до GA4;
- отримання відповіді з даними (наприклад, назви категорій та кількість переглядів сторінок для кожної з них).

У разі успішного виконання запиту ці дані обробляються на сервері й надсилаються назад на фронтенд. Таким чином, вони можуть бути використані для побудови графіків, діаграм або іншої аналітики в інтерфейсі користувача.

Детальний розбір інтеграції

Запит на отримання аналітики у React

При завантаженні сторінки спеціальний елемент “хук” `useEffect` виконує запити на бекенд через `Redux`:

```
dispatch(getCategoriesViews()).then((result: any) => {
  if (result.meta.requestStatus === "fulfilled") {
    console.log("fulfilled getCategoriesViews");
    console.log(_categoryPageViews);

    setCategoriesViews(_categoryPageViews);
  }
});
```

Рисунок 3.5 Запит на отримання аналітики

- Викликається `dispatch(getCategoriesViews())`, який надсилає запит на бекенд.
- Після успішного отримання даних (`fulfilled`) вони записуються в змінну, що потім буде відображена на дашборді.

Redux: Виконання асинхронного запиту

У `Redux` створюється асинхронний `action`, який відправляє запит на бекенд:

```

export const getCategoriesViews = createAsyncThunk<CATEGORY_METRICS>(
  "GET_CATEGORIES_VIEWS",
  async (params) => {
    const { data } = await axios.get<CATEGORY_METRICS>(`/category_views`, {
      headers: {
        Authorization: `Bearer ${localStorage.getItem("token")}`,
      },
    });
    return data;
  }
);

```

Рисунок 3.6 Запит на отримання аналітики через Redux

- `axios.get("/category_views")` запитує дані про перегляди категорій у бекенду.
- Додається заголовок `Authorization` із токеном.
- Після успішного запиту повертаються дані у Redux.

Бекенд: Запит до Google Analytics

На бекенді API GET `/category_views/` викликає відповідний метод:

```

// <metrics>
app.get("/current_users/", metricsController.getCurrentUsers);
app.get("/users_lastmonth/", metricsController.getNewUsersLastMonth);
app.get("/session_dur_avg/", metricsController.getAverageSessionDuration);
app.get("/session_total/", metricsController.getTotalSessionsLastMonth);
app.get("/category_views/", metricsController.getPageViewsByCategory);
// </metrics>

```

Рисунок 3.7 Path (шлях, посилання) запиту на бекенді

- Бекенд отримує запит `/category_views/` від фронту.
- Викликається функція контролера, яка звертається до Google Analytics.

Отримання даних з Google Analytics

Функція `getPageViewsByCategory` виконує запит у Google Analytics:

```

278 export const getPageViewsByCategory = async (req, res) => {
279   try {
280     const serviceAccount = JSON.parse(
281       process.env.SERVICE_ACCOUNT_KEY.split(String.raw`\n`).join("\n")
282     );
283
284     const jwtClient = new google.auth.JWT(
285       serviceAccount.client_email,
286       null,
287       serviceAccount.private_key,
288       ["https://www.googleapis.com/auth/analytics.readonly"]
289     );
290
291     await jwtClient.authorize();
292
293     const analyticsData = google.analyticsdata("v1beta");
294
295     const propertyId = "properties/" + process.env.PROPERTY_ID;
296
297     const response = await analyticsData.properties.runReport({
298       auth: jwtClient,
299       property: propertyId,

```

Рисунок 3.8.1 Оформлення запиту і його остаточна відправка на Google Analytics (частина 1)

```

299     property: propertyId,
300     requestBody: {
301       dateRanges: [{ startDate: "30daysAgo", endDate: "yesterday" }],
302       dimensions: [{ name: "pagePath" }],
303       metrics: [{ name: "screenPageViews" }],
304     },
305   });
306
307   const categories = {
308     "/Monitori": "Монітори",
309     "/Комп'ютерні-комплектуючі": "Комп'ютерні комплектуючі",
310     "/Геймінг": "Геймінг",
311     "/Мережеве-обладнання": "Мережеве обладнання",
312     "/Аksesuari-dlya-elektroniki": "Аksesуари для електроніки",
313     "/Kabeli-ta-perexidniki": "Кабелі та перехідники",
314     "/Noutbuki": "Ноутбуки",
315     "/Комп'ютери": "Комп'ютери",
316   };
317
318   const categoryPageViews = Object.keys(categories).map((slug) => {
319     const totalViews =

```

Рисунок 3.8.2 Оформлення запиту і його остаточна відправка на Google Analytics (частина 2)

```

319     const totalViews =
320       .reduce(
321         (total, row) => total + parseInt(row.metricValues[0].value, 10),
322         0
323       ) || 0;
324
325     return { category: categories[slug], pageViews: totalViews };
326   });
327
328   res.json({ categoryPageViews });
329
330   } catch (error) {
331     console.error("Error fetching GA4 data:", error);
332     res.status(500).json({ error: "Failed to fetch GA4 data" });
333   }
334 }
335 };
336

```

Рисунок 3.8.3 Оформлення запиту і його остаточна відправка на Google Analytics (частина 3)

- Використовується JWT-автентифікація для доступу до Google Analytics.
- Запит виконується на API runReport, щоб отримати кількість переглядів сторінок.
- Дані фільтруються та групуються за категоріями (/Monitori → "Монітори").
- Об'єкт categoryPageViews передається назад на фронтенд.

Обробка відповіді у Redux

Отримані дані записуються у Redux-стан:

```

builder
  .addCase(getCategoriesViews.fulfilled, (state, action) => {
    state._categoryPageViews = action.payload.categoryPageViews;
    console.log(action.payload.categoryPageViews)
  })
  .addCase(getCategoriesViews.pending, (state) => {
    state.status = "pending";
  })
  .addCase(getCategoriesViews.rejected, (state, action) => {
    state.status = "rejected";
  });

```

Рисунок 3.9 Запис отриманих даних у "стан" Redux

- Якщо запит виконано успішно, отримані дані (categoryPageViews) записуються у стан.
- Якщо запит очікує виконання, статус змінюється на "pending".
- У разі помилки статус змінюється на "rejected".

Висновок

- Google Analytics використовується для збору статистики про активність користувачів.
- Фронтенд (React) запитує дані через Redux та useEffect.
- Redux (Thunk) виконує асинхронний запит на бекенд.
- Бекенд (Node.js, Express) отримує дані з GA4 через API.
- Результат повертається у React, де відображається у дашборді.

3.3 Візуалізація основних метрик (графіки, таблиці, динамічні показники)



Рисунок 3.10 Приклад показника аналітики 1
Нових користувачів за місяць

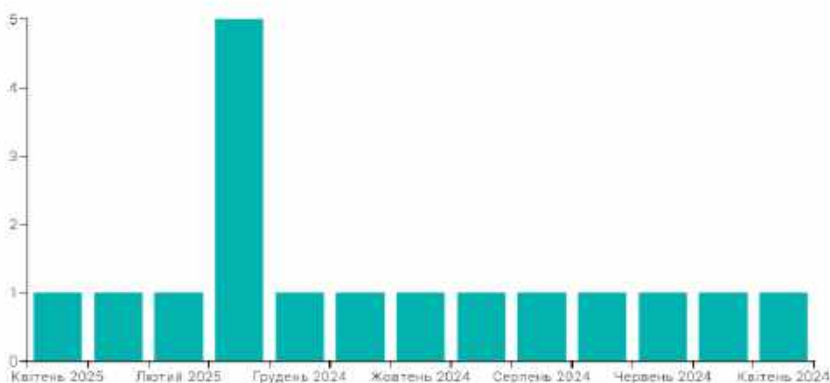


Рисунок 3.11 Приклад показника аналітики 2

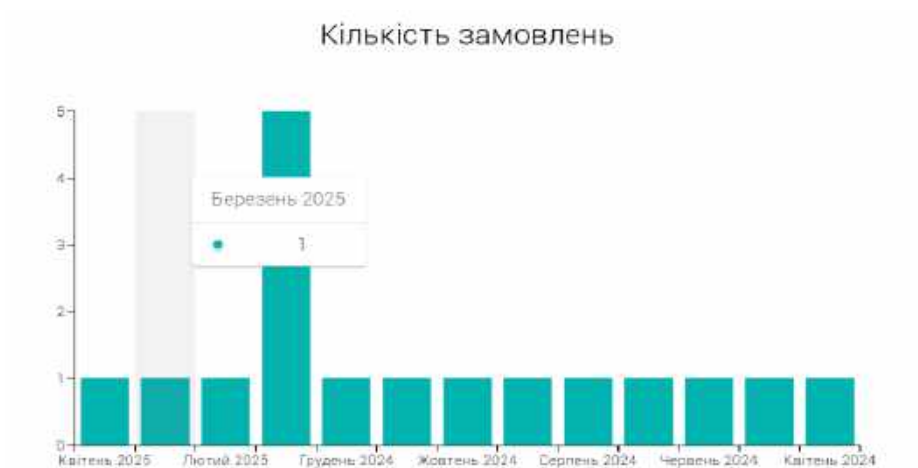


Рисунок 3.12 Приклад показника аналітики 3

Відвідувань за місяць

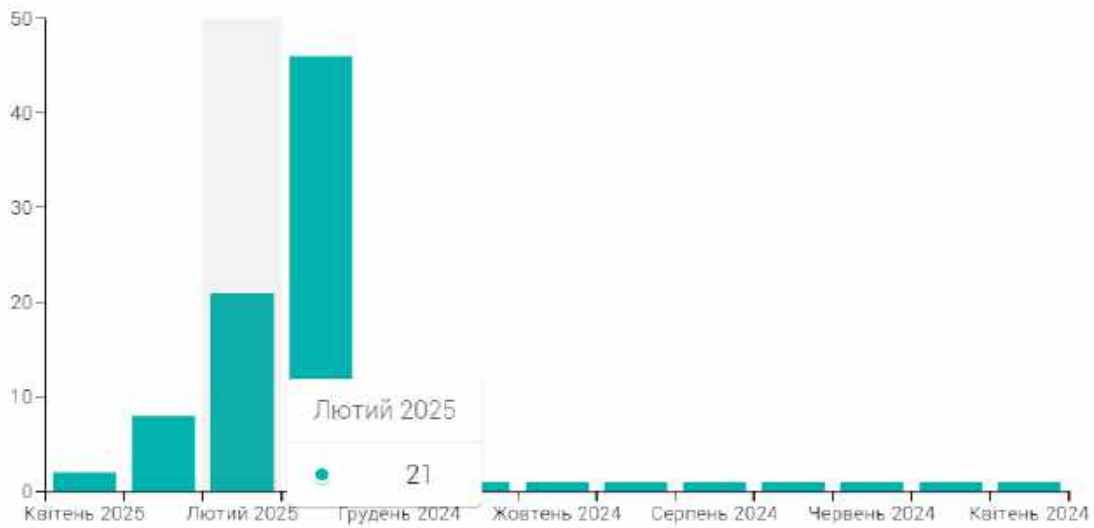


Рисунок 3.13 Приклад показника аналітики 4

Перегляди категорій



Рисунок 3.14 Приклад показника аналітики 5

3.4 Перевірка коректності відображення даних

Було проведено перевірку трьох метрик:

Активні користувачі:

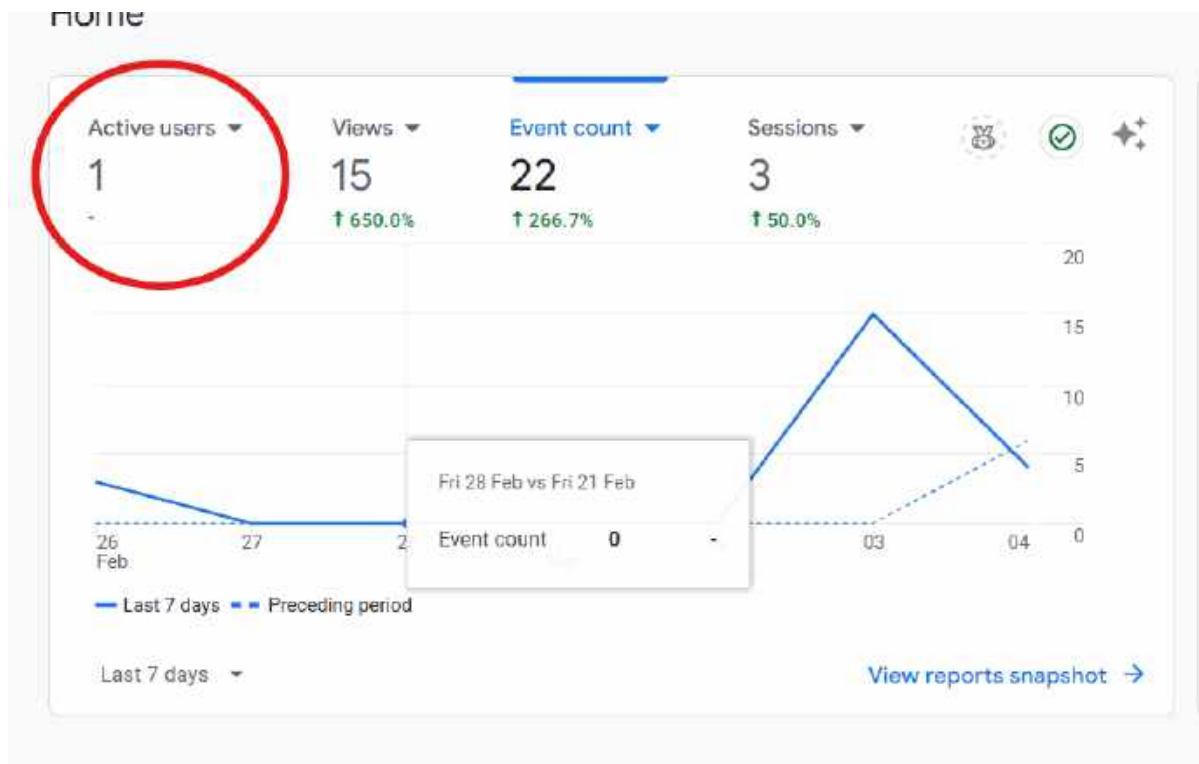


Рисунок 3.15. З розділу Home на сайті Google Analytics

Active users наразі 1, що й вказано на сайті

Нових користувачів:

Для перевірки нам потрібна база даних MongoDB

```
newsletterSub : false
createdAt : 2023-12-03T17:24:11.714+00:00
updatedAt : 2024-03-11T10:54:55.713+00:00
__v : 0
```

Рисунок 3.16. Атрибути об'єкта в базі даних MongoDB

Це дані коли була створена запис. Однак GA почав слідкувати за подією створення нового акаунта в січні, тому усі користувачі, яких він знайшов, створені в січні.

Кількість відвідувань:

Для перевірки було взято місяць січень.

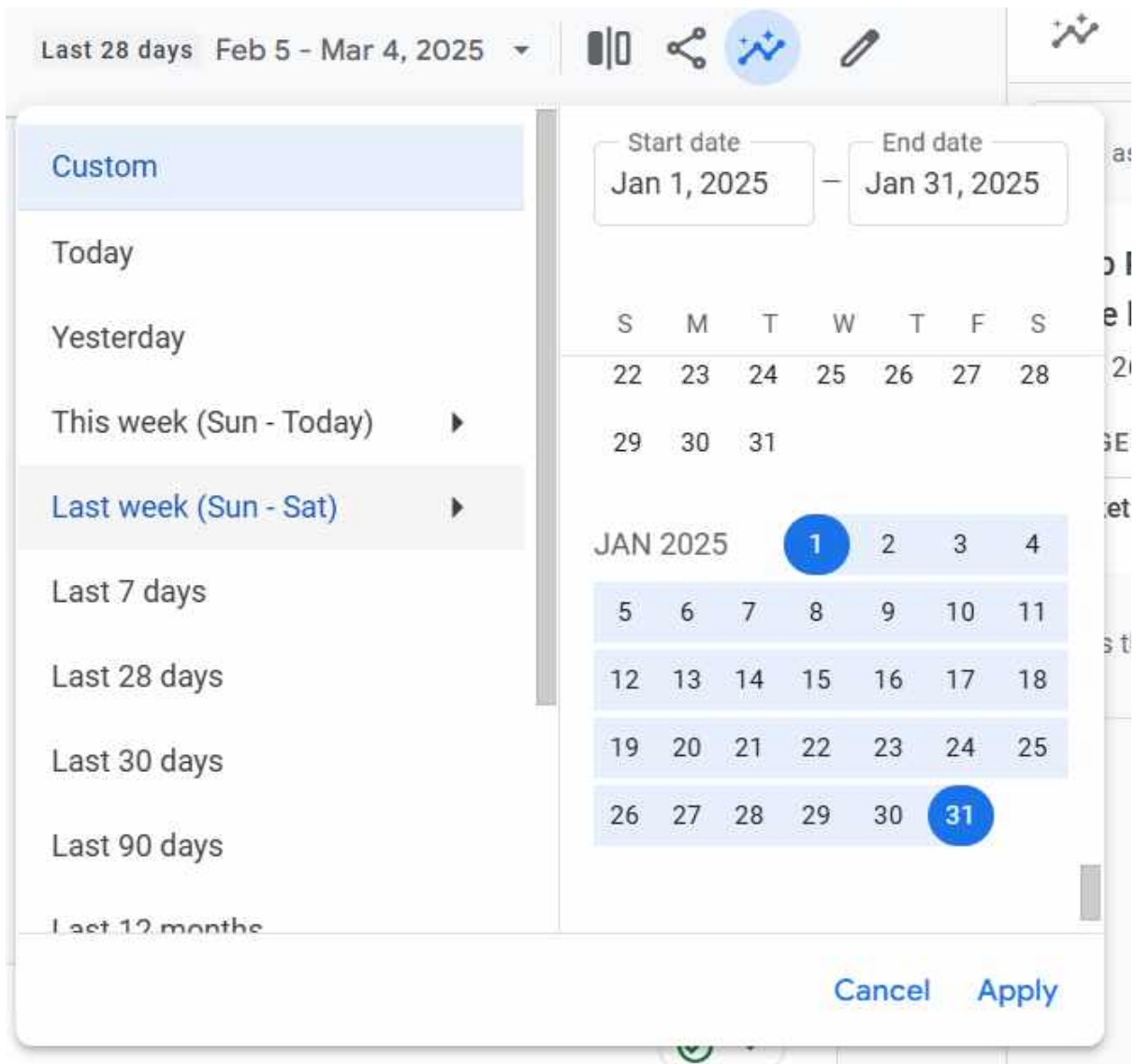


Рисунок 3.17 Розділ з календарем в налаштуваннях аналітики відвіданих шляхів сторінки

				user	active
<input checked="" type="checkbox"/>	Total	275	2	137.50	9m
		100% of total	100% of total	Avg 0%	Av
<input checked="" type="checkbox"/>	1 /admin	206	2	103.00	6m
<input checked="" type="checkbox"/>	2 /	46	2	20.50	2m
<input checked="" type="checkbox"/>	3 /admin-auth	27	2	13.50	
<input checked="" type="checkbox"/>	4 /order	1	1	1.00	2m

Рисунок 3.18 Кількість відвідувань шляху “/”, тобто головної сторінки



Рисунок 3.19 Діаграма відвідувань

Значення відвідувань за січень збігаються, що доводить коректність даних.

3.5. Тестування продуктивності та зручності використання

Тестування продуктивності та зручності використання інформаційної системи є важливою складовою етапу оцінки її ефективності. У межах цього проекту було проведено аналіз ключових метрик, зібраних із аналітичного дашборду, що дозволило зробити висновки як щодо технічної працездатності системи, так і щодо її зручності для кінцевого користувача.

Оцінка продуктивності

Аналіз показників продуктивності базувався на даних, отриманих у результаті взаємодії користувачів із системою. Серед основних метрик були розглянуті такі:

- **Кількість активних користувачів.** На момент проведення тестування було зафіксовано лише одного активного користувача. Така ситуація може свідчити як про обмежений попит, так і про перебування системи в тестовому режимі.
- **Середня тривалість сесії.** Середній час, який користувач проводить у системі, становить 75,22 секунди. Це може вказувати на те, що користувач

швидко знаходить необхідну інформацію, або ж навпаки — функціонал системи є обмеженим і не потребує тривалої взаємодії.

- **Місячна відвідуваність.** Найвищий рівень активності користувачів спостерігається у грудні 2024 року та лютому 2025 року. Ймовірною причиною такого зростання є проведення маркетингових кампаній або вплив сезонних факторів (зокрема, передноворічний період).
- **Кількість замовлень.** Збільшення кількості замовлень також припадає на грудень 2024 року, що додатково підтверджує припущення про підвищену активність користувачів напередодні свят.
- **Нові користувачі.** Значний приріст нових користувачів у грудні 2024 року свідчить про успішність рекламної кампанії або ефективність рекомендаційної системи, яка спонукала нових відвідувачів до реєстрації.

Оцінка зручності використання

З метою оцінки зручності інтерфейсу було проаналізовано поведінку користувачів у контексті перегляду товарних категорій:

- **Розподіл переглядів за категоріями.** Найбільшу зацікавленість викликають такі категорії, як монітори, ноутбуки, комплектуючі для комп'ютерів та аксесуари для електроніки. Це свідчить про те, що користувачі найчастіше шукають саме технічну продукцію, що, в свою чергу, може впливати на подальші бізнес-рішення (наприклад, у напрямку розширення відповідного асортименту).
- **Рівномірність переглядів.** Загалом, перегляди товарів розподіляються досить рівномірно між основними категоріями. Така картина вказує на зручну структуру меню та зрозумілу логіку навігації, що полегшує взаємодію з платформою.

На основі проведеного аналізу можна стверджувати, що продуктивність інформаційної системи є задовільною. Водночас, періоди пікової активності вказують на важливість підтримки сезонних промоцій, які мають значний вплив на поведінку користувачів.

Коротка тривалість сесії потребує додаткової інтерпретації. З одного боку, це може свідчити про ефективну побудову інтерфейсу, що дозволяє швидко знайти потрібну інформацію. З іншого — існує ймовірність, що функціональність системи є недостатньо широкою, і користувачі швидко втрачають інтерес до платформи.

Що стосується зручності, то рівномірний розподіл переглядів категорій підтверджує зручність навігації та логічну структуру інтерфейсу, що є важливим фактором позитивного користувацького досвіду.

РОЗДІЛ 4 УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТОМ РОЗРОБКИ ДАШБОРДУ

4.1 Планування та організація етапів розробки

Розробка аналітичного дашборду здійснювалася в індивідуальному форматі, без залучення сторонніх фахівців. Усі ключові ролі — фронтенд-розробника, бекенд-розробника та дизайнера інтерфейсу — виконував один розробник. Такий підхід забезпечив гнучкість у прийнятті рішень та узгодженість між етапами реалізації.

Загальна тривалість реалізації проєкту становила три місяці. Враховуючи обсяг роботи, процес планування був поділений на послідовні етапи, кожен з яких мав чітке функціональне призначення. Планування відбувалося у форматі поетапної організації, без використання окремих інструментів управління проєктами, що було зумовлено невеликою кількістю учасників (одна особа).

Основними етапами розробки були:

- 1. Аналіз вимог та постановка завдань.** На початковому етапі визначалися основні функції дашборду, типи візуалізацій, які необхідно реалізувати, та джерела даних для аналітики (зокрема, інтеграція з Google Analytics).
- 2. Проєктування інтерфейсу.** Дизайн дашборду створювався з урахуванням принципів зручності, доступності та функціональності. Була визначена структура компонентів, їх логіка та адаптивність.
- 3. Розробка фронтенду.** Інтерфейс був реалізований із використанням бібліотеки React та компонентів Material UI. Створено кілька візуальних блоків: картки з метриками, стовпчикові та кругові діаграми.
- 4. Розробка бекенду та інтеграція з Google Analytics.** Бекенд реалізовано з використанням Node.js і Express. Налагоджено API для отримання аналітичних даних із Google Analytics 4, з авторизацією через сервісний обліковий запис.
- 5. Тестування та відлагодження.** На завершальному етапі було проведено тестування функціональності, продуктивності та зручності використання

дашборду. Тестування проходило на основі фактичних даних, зібраних із системи.

Упродовж усієї розробки дотримувалася логіка поступового вдосконалення функціоналу. Завдяки такому підходу вдалося уникнути критичних помилок і досягти цілісності продукту без значних затримок чи ускладнень.

4.2. Управління якістю відповідно до ISO 9001:2015

Під час розробки дашборду було враховано ключові принципи управління якістю згідно зі стандартом ISO 9001:2015. Незважаючи на те, що проєкт реалізовувався одноосібно, розробник свідомо дотримувався підходів, які відповідають цьому міжнародному стандарту, з метою досягнення максимальної надійності, стабільності та зручності програмного продукту.

Орієнтація на користувача

Пріоритетним завданням під час розробки залишалась зручність і зрозумілість інтерфейсу для кінцевого користувача. Структура меню, логіка навігації та розміщення аналітичних блоків проєктувалися так, щоб користувач міг максимально швидко знайти потрібну інформацію. У процесі тестування також залучалися окремі сторонні особи, думка яких допомагала краще зрозуміти потенційні потреби аудиторії.

Відповідальність і самостійність

Оскільки всі етапи — від проєктування дизайну до реалізації бекенду — виконувала одна особа, відповідальність за якість системи цілком покладалася на розробника. Це дозволило підтримувати цілісне бачення продукту та уникнути неузгодженостей у функціональності.

Процесний підхід

Розробка велася поетапно: аналіз вимог, створення структури інтерфейсу, реалізація логіки взаємодії з API, а також інтеграція з Google Analytics. Кожен етап завершувався тестуванням функціоналу на відповідність очікуваному результату.

Хоча формалізованого чек листу не створювалося, кожна функція перевірялася одразу в процесі написання, що забезпечувало швидке виявлення та усунення помилок.

Постійне вдосконалення

У ході реалізації продукту відбулося щонайменше три ітерації змін інтерфейсу та логіки виводу даних. Частина змін стосувалася відображення діаграм, частина — стилістичного оформлення й зручності користування. Крім того, деякі елементи було перероблено на основі зворотного зв'язку від сторонніх користувачів, які тестували систему на різних етапах її створення.

Прийняття рішень на основі даних

Всі рішення щодо коригування функцій або елементів інтерфейсу приймалися на основі аналізу результатів тестування, відповідності поставленим цілям, а також особистих спостережень за тим, наскільки швидко можна отримати потрібну інформацію. Це забезпечувало не просто суб'єктивну оцінку якості, а обґрунтовані дії, спрямовані на її підвищення.

Управління взаємодією

Окрему увагу приділено взаємодії з зовнішніми сервісами, зокрема — з API Google Analytics. Були реалізовані механізми автентифікації, отримання та обробки даних, які далі використовувалися у візуалізаціях. Надійність такої взаємодії була ключовою вимогою для коректної роботи всього дашборду.

Отже, навіть в умовах індивідуальної реалізації, процес розробки дашборду відповідав ключовим принципам ISO 9001:2015. Це дозволило досягти високої якості продукту, що підтверджується його стабільною роботою, коректною інтеграцією зовнішніх даних та позитивною оцінкою з боку тестувальників.

4.3 Ризики проєкту та шляхи їх мінімізації

У процесі розробки інформаційної системи були виявлені та враховані потенційні ризики, які могли негативно вплинути на якість або терміни реалізації проєкту. Основна увага приділялася ризикам, пов'язаним із продуктивністю, обмеженістю часу, а також можливими помилками у візуалізації даних.

Одним із головних ризиків виявилася **нестача вільного часу**, що була зумовлена поєднанням розробки з іншими обов'язками. Оскільки над усіма компонентами проєкту працювала одна людина, це створювало додаткове навантаження і підвищувало ризик затримок. Для мінімізації цього ризику було впроваджено поетапну організацію робіт та чітке пріоритетування завдань, що дозволило уникнути перенесення термінів.

Іншим важливим викликом були **помилки відображення або логічні неточності** в компонентах дашборду, особливо у частині візуалізації даних. Зустрічалися випадки, коли графіки некоректно відображали інформацію через неправильну обробку даних або відсутність перевірок на нульові значення. Для вирішення таких ситуацій застосовувались кілька підходів: у деяких випадках здійснювався повний перегляд та переписування коду, в інших – впроваджувалися обхідні логічні рішення. Усі зміни ретельно тестувалися вручну.

Варто зазначити, що ризиків, пов'язаних з інтеграцією зовнішніх API (зокрема Google Analytics), або з розумінням інтерфейсу користувачами, не було виявлено. Також не виникало проблем з дотриманням термінів виконання проєкту, оскільки завдяки індивідуальному контролю розробник мав змогу оперативного реагувати на всі виклики.

Загалом, незважаючи на наявність певних ризиків, реалізація проєкту дашборду була успішною завдяки своєчасному виявленню проблем, гнучкому підходу до їх вирішення та постійному контролю якості на кожному з етапів.

4.4 Оцінка ефективності розробленого рішення та перспективи розвитку

У ході реалізації дипломного проєкту було розроблено аналітичний дашборд для маркетплейсу, що дозволяє оперативного моніторити ключові показники ефективності роботи платформи, зокрема: відвідуваність, кількість замовлень, активність користувачів та перегляди категорій. Для оцінки досягнутих результатів було проведено аналіз технічних, функціональних та експлуатаційних характеристик системи.

Оцінка ефективності реалізованого рішення

На основі тестових даних і фактичної взаємодії користувачів дашборд продемонстрував такі результати:

- **Стабільна робота системи** в умовах тестового навантаження.
- **Коректне відображення аналітичних даних**, отриманих через інтеграцію з Google Analytics, що підтверджено шляхом порівняння показників у дашборді та офіційній аналітичній системі.
- **Зручний і зрозумілий інтерфейс**, створений на основі компонентів Material UI, що дозволяє швидко отримувати необхідну інформацію без додаткових навчань.
- **Адаптивна верстка** забезпечує коректну роботу дашборду на різних пристроях (десктопах, планшетах).

Проведене тестування засвідчило відповідність розробленого рішення початково поставленим вимогам, а також довело його практичну доцільність для оперативного моніторингу бізнес-показників маркетплейсу.

Перспективи подальшого розвитку

З урахуванням отриманих результатів і сучасних тенденцій у сфері бізнес-аналітики та розробки IT-рішень, розроблений дашборд має потенціал для подальшого вдосконалення за такими напрямками:

- **Розширення функціональності** — додавання нових метрик і KPI, інтеграція з додатковими аналітичними інструментами (Google Tag Manager, Looker Studio), що дозволить підвищити деталізацію даних і розширити можливості їх обробки.
- **Автоматизація звітності** — впровадження механізмів автоматичного формування та надсилання звітів відповідальним особам, що оптимізує процес прийняття управлінських рішень.
- **Застосування технологій прогнозування** — інтеграція алгоритмів машинного навчання для передбачення поведінки користувачів, виявлення сезонних трендів і аналізу можливих відхилень у показниках.

- **Оптимізація продуктивності** — удосконалення програмної архітектури, оптимізація запитів до зовнішніх сервісів та серверної частини, що дозволить знизити навантаження і покращити швидкість відображення аналітики.
- **Інтеграція з іншими платформами** — розширення можливостей дашборду за рахунок збору даних із соціальних мереж, рекламних систем і CRM-платформ, що дозволить отримати повну картину про ефективність маркетингових кампаній і взаємодію з клієнтами.

Таким чином, запропоноване рішення не лише вирішує актуальні завдання з візуалізації бізнес-даних, а й має значний потенціал для масштабування та подальшого розвитку відповідно до потреб маркетплейсу та його користувачів.

4.5 SWOT – аналіз.

SWOT аналіз – це інструмент стратегічного планування, що використовується для оцінки внутрішніх та зовнішніх факторів, які впливають на організацію або проєкт. SWOT розшифровується як Strengths (Сильні сторони), Weaknesses (Слабкі сторони), Opportunities (Можливості) і Threats (Загрози).

Метою SWOT аналізу є ідентифікація ключових факторів, які можуть вплинути на успіх проєкту.

SWOT аналіз проєкту:

Таблиця 4.1 SWOT аналіз – сильні та слабкі сторони

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Індивідуальна розробка забезпечила цілісність бачення, гнучкість і узгодженість етапів	Обмежені ресурси: один розробник виконує всі ролі, що підвищує ризик перевантаження
Інтеграція з Google Analytics 4 та стабільна робота API	Відсутність формалізованих процесів управління проєктом (інструменти, документація)

Зручний, інтуїтивний інтерфейс, побудований на Material UI	Потенційна вразливість до людських помилок через відсутність автоматизованого тестування
Адаптивна верстка, що підтримує різні пристрої	Обмежений функціонал на старті (невелика кількість метрик, обмежений набір джерел даних)
Дотримання принципів ISO 9001:2015 навіть в умовах індивідуальної роботи	Відсутність масштабованої архітектури для командної розробки або масштабування продукту

Таблиця 4.2 SWOT аналіз – можливості та загрози

Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Розширення функціоналу (нові KPI, інші джерела даних — Looker Studio, CRM, соцмережі)	Технічна складність при подальшій інтеграції зовнішніх API (ризик нестабільності роботи)
Впровадження ML для прогнозної аналітики та трендів	Залежність від зовнішніх сервісів, зокрема Google Analytics, змін у їх API чи політиках
Автоматизація звітності для менеджерів (email, PDF)	Можлива складність адаптації для нових користувачів при розширенні функцій
Перехід до командної моделі розробки або запуск SaaS-версії	Без належної оптимізації — ризик зниження продуктивності при зростанні обсягів даних
Створення комерційної версії дашборду для інших маркетплейсів	Конкуренція з більш розвиненими BI-системами (Tableau, Power BI тощо)

ВИСНОВКИ

У межах виконання дипломної роботи було здійснено комплексну розробку аналітичного дашборду для моніторингу основних показників маркетплейсу. Реалізація цього проєкту дала змогу поєднати сучасні технології збору, обробки та візуалізації даних з практичними потребами електронної комерції.

Перш за все, було проаналізовано предметну область, визначено ключові метрики маркетплейсу, серед яких відвідуваність, кількість замовлень, активність користувачів та популярність категорій товарів. Ці показники були обрані не випадково, оскільки саме вони найбільшою мірою відображають комерційну ефективність онлайн-платформи та є базою для прийняття управлінських рішень.

У подальшому визначено оптимальний набір технологій для реалізації дашборду. Зокрема, було обґрунтовано вибір бібліотеки React для побудови інтерфейсу, Google Analytics API для збору аналітичних даних та Node.js з Express для реалізації серверної частини. Такий вибір забезпечив достатню гнучкість, продуктивність і можливість інтеграції з реальними джерелами даних.

На основі визначених вимог розроблено архітектуру системи, яка дозволила об'єднати дані з Google Analytics із візуалізаційними компонентами, що відображають основні бізнес-показники маркетплейсу у зручній та доступній формі. Дизайн інтерфейсу створювався з орієнтацією на простоту використання та логічну структуру. У результаті було сформовано функціональний та зрозумілий інтерфейс із адаптивною версткою.

Важливо відзначити, що особливу увагу приділено питанням інтеграції з Google Analytics. Ретельно налагоджено процес авторизації, формування запитів та обробки відповідей, що дало змогу забезпечити стабільну роботу дашборду і коректне відображення актуальних даних.

Крім того, виконано тестування працездатності системи, точності отриманих показників та зручності користування. Результати тестування засвідчили відповідність реалізованого продукту поставленим завданням. Система

продемонструвала стабільну роботу, точність обробки даних та позитивний користувацький досвід.

За підсумками роботи було визначено перспективні напрямки подальшого розвитку системи. Зокрема, доцільно розглянути можливість автоматизації формування звітів, інтеграції з додатковими джерелами даних, а також використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування поведінки користувачів. Такі заходи дозволять значно підвищити ефективність системи та її цінність для бізнесу.

Отже, поставлену мету дипломної роботи було досягнуто. Розроблений дашборд забезпечує оперативний доступ до основних аналітичних показників маркетингу, спрощує процес прийняття рішень та відкриває широкі можливості для подальшого вдосконалення системи відповідно до реальних потреб онлайн-торгівлі.

Список використаних джерел

1. Вся правда про маркетплейси: як на них продавати. *remonline.ua*. URL: <https://remonline.ua/blog/truth-about-marketplaces/> (дата звернення: 05.02.2025).
2. Що таке дашборд: приклади і способи застосування. *waytobi.com*. URL: <https://waytobi.com/ua/blog/kpi-dashboards.html/> (дата звернення: 08.02.2025)
3. Початок роботи – React. *React – JavaScript-бібліотека для створення користувацьких інтерфейсів*. URL: <https://uk.legacy.reactjs.org/docs/getting-started.html> (дата звернення: 10.02.2025).
4. Google Analytics | Google for Developers. *Google for Developers*. URL: <https://developers.google.com/analytics> (date of access: 10.02.2025).
5. Dykes B. *Effective Data Storytelling: How to Drive Change with Data, Narrative and Visuals*. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2019. 336 p.

6. Knaflic C. N. *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. – Wiley, 2015. 288 p.
7. Few S. *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-Glance Monitoring*. – O'Reilly Media, 2006. 240 p.
8. Shaffer J., Cotgreave A., Wexler S. *Big Book of Dashboards: Visualizing Your Data Using Real-World Business Scenarios*. Wiley & Sons, Incorporated, John, 2017. 448 p.
9. Cairo A. *The Functional Art: An Introduction to Information Graphics and Visualization*. – New Riders, 2012. 384 p.
10. Tufte E. R. *The Visual Display of Quantitative Information*. – Graphics Press, 2001. 197 p.
11. Usage - Material-UI. *Material UI v4*. URL: <https://v4.mui.com/getting-started/usage/> (date of access: 25.04.2025).
12. Express routing. *Express - Node.js web application framework*. URL: <https://expressjs.com/en/guide/routing.html> (date of access: 25.04.2025).
13. Eileen McDaniel Stephen McDaniel Jonathan Koomey. *The Accidental Analyst: Show Your Data Who's Boss!*. 2011.
14. Steele J., Iliinsky N. *Beautiful Visualization*. – O'Reilly Media, 2010. 396
15. Usage Guides Index | Redux. *Redux - A JS library for predictable and maintainable global state management | Redux*. URL: <https://redux.js.org/usage/> (date of access: 27.04.2025).

ДОДАТКИ

Додаток 1

Презентація роботи в MS PowerPoint

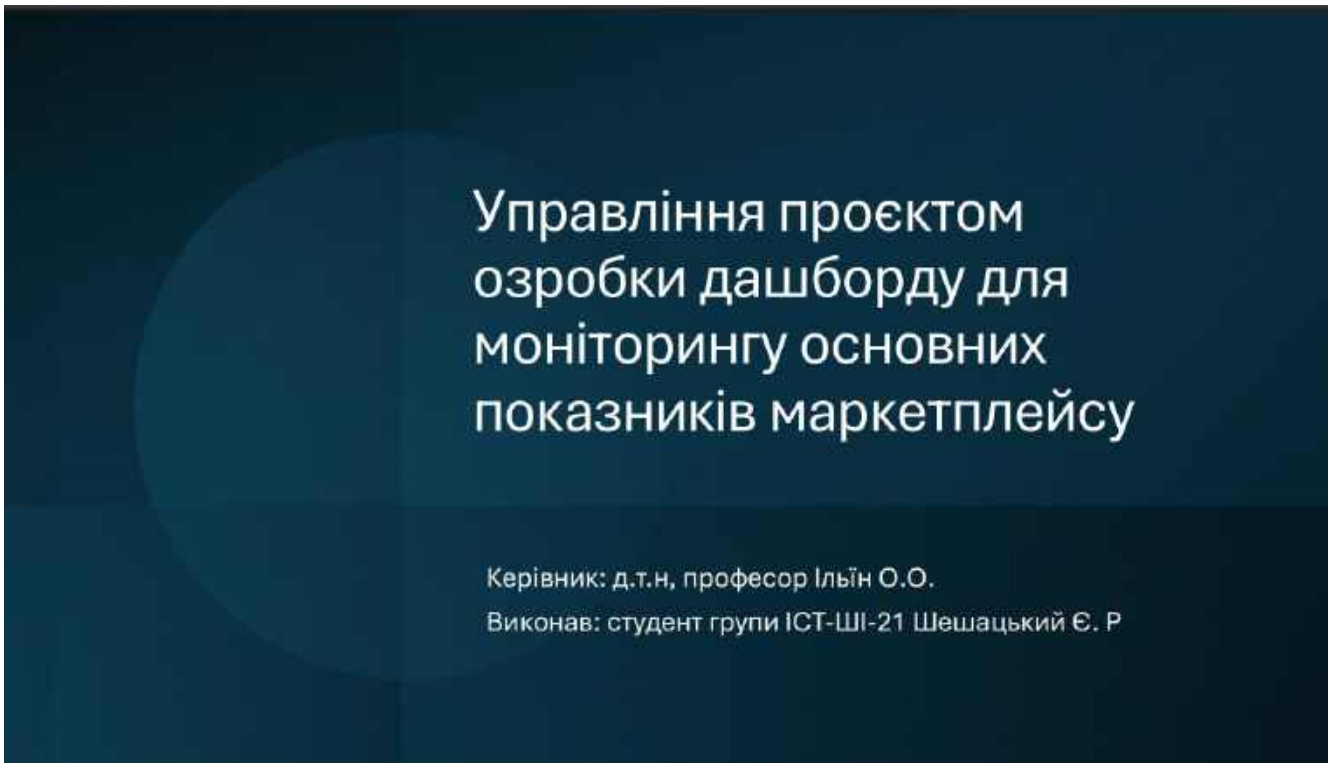


Рисунок Д1.1



Рисунок Д1.2

Теоретичні основи дашбордів



Рисунок Д1.3

Метрики маркетплейсу

Відвідуваність (унікальні користувачі, сесії).

Продажі (замовлення, конверсія, покинуті кошики).

Активність користувачів (повторні покупки, перегляди).

Рисунок Д1.4

Вибір технологій

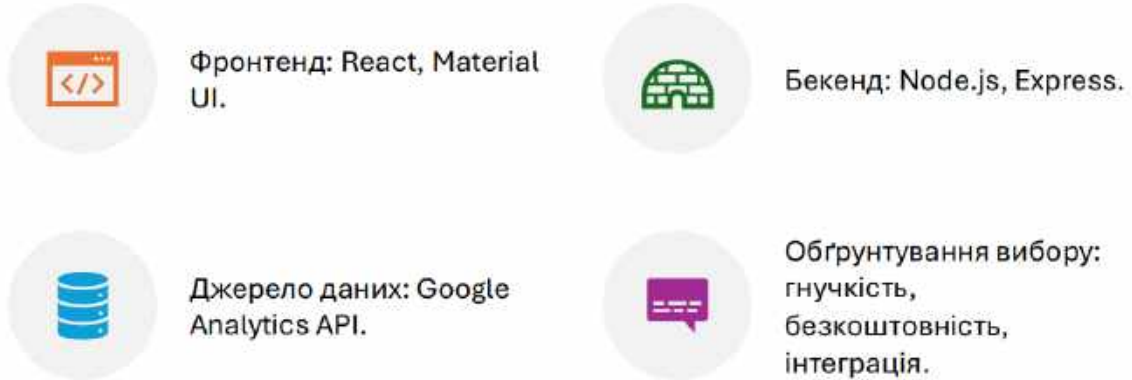


Рисунок Д1.5

Архітектура дашборду

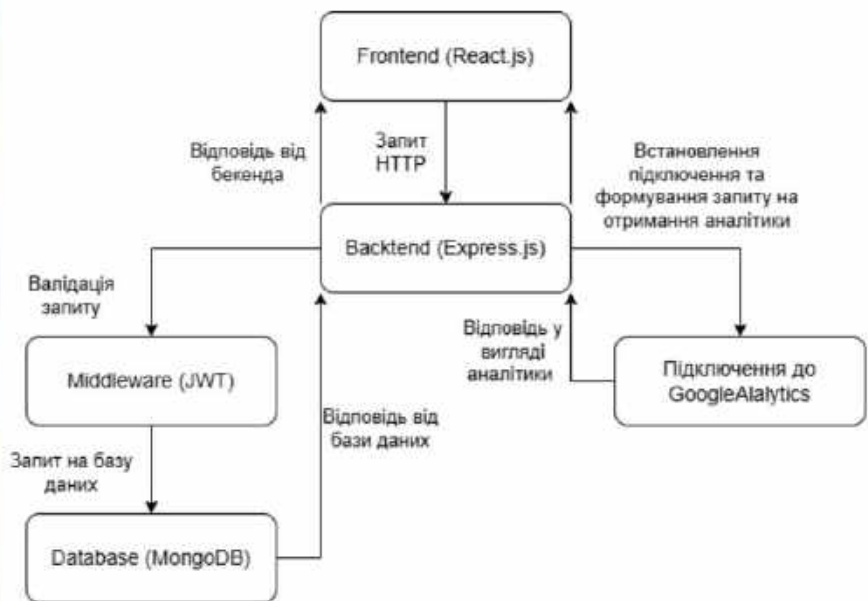


Рисунок Д1.6

Проектування інтерфейсу

UI/UX: адаптивність, логічна структура, піктограми.



Рисунок Д1.7

Проектування інтерфейсу

Візуалізації: стовпчикові, кругові діаграми, картки з метриками.



Нових користувачів за місяць

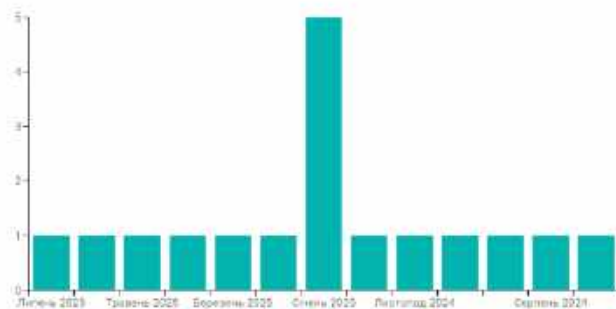


Рисунок Д1.8

Проектування інтерфейсу



Швидкий доступ до інформації без навчання користувачів.

Рисунок Д1.9

Розробка компонента

```
);  
root.render(  
  <BrowserRouter>  
    <Provider store={store}>  
      <App />  
    </Provider>  
  </BrowserRouter>  
);
```

Компонентна структура в React.

Рисунок Д1.10

Розробка компонента

```
<Grid2 container spacing={7} sx={{ padding: 6, paddingBottom: 8 }}>
  <Grid2 xs={6}>
    <Card variant="solid" color="primary" invertedColors>
      <CardContent orientation="horizontal">
        <CircularProgress size="lg" determinate value={0}>
          <PersonPinIcon sx={{ height: 40, width: 40 }} />
        </CircularProgress>
      </CardContent>
      <CardContent>
        <Typography>Активних користувачів:</Typography>
        <Typography>[_activeUsers]</Typography>
      </CardContent>
    </Card>
  </Grid2>
</Grid2>
```

Картки для метрик (активні користувачі, нові замовлення).

Рисунок Д1.11

```
function StatusHandler(status: Status) {
  switch (status) {
    case "success":
      if (
        itemsCategory.items !== undefined ||
        itemsSorted.items !== undefined
      ) {
        // ...
      } else {
        return <CatalogSkeletons />;
      }
    case "pending":
      return <CatalogSkeletons />;
    case "error":
      return <NotFoundPage />;
    default:
      return <NotFoundPage />;
  }
}
```

Розробка компонента

Захист від помилок: перевірка на нульові значення.

Рисунок Д1.12

Інтеграція з Google Analytics

API GA4 — авторизація через
сервісний акаунт.

Запити до `runReport()` — витяг
статистики переглядів, сесій тощо.

Безпека: доступ тільки на читання.

Рисунок Д1.13

Тестування та результат

Функціональне
тестування:
перевірка всіх
метрик.

Порівняння з
даними з GA —
відповідність
показників.

Продуктивність:
стабільна робота,
швидке
завантаження.

Рисунок Д1.14

Управління проектом

Індивідуальне виконання — повна відповідальність.

Поетапна організація: аналіз → дизайн → код → тест.

Дотримання принципів ISO 9001:2015 (якість, процесність, вдосконалення).

Рисунок Д1.15

SWOT-аналіз

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Індивідуальна розробка забезпечила цілісність бачення, гнучкість і узгодженість етапів	Обмежені ресурси: один розробник виконує всі ролі, що підвищує ризик перевантаження
Інтеграція з Google Analytics 4 та стабільна робота API	Відсутність формалізованих процесів управління проектом (інструменти, документація)
Зручний, інтуїтивний інтерфейс, побудований на Material UI	Потенційна вразливість до людських помилок через відсутність автоматизованого тестування
Адаптивна верстка, що підтримує різні пристрої	Обмежений функціонал на старті (невелика кількість метрик, обмежений набір джерел даних)
Дотримання принципів ISO 9001:2015 навіть в умовах індивідуальної роботи	Відсутність масштабованої архітектури для командної розробки або масштабування продукту

Рисунок Д1.16

SWOT-аналіз

Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Розширення функціоналу (нові KPI, інші джерела даних — Looker Studio, CRM, соцмережі)	Технічна складність при подальшій інтеграції зовнішніх API (ризик нестабільності роботи)
Впровадження ML для прогнозної аналітики та трендів	Залежність від зовнішніх сервісів, зокрема Google Analytics, змін у їх API чи політиках
Автоматизація звітності для менеджерів (email, PDF)	Можлива складність адаптації для нових користувачів при розширенні функцій
Перехід до командної моделі розробки або запуск SaaS-версії	Без належної оптимізації — ризик зниження продуктивності при зростанні обсягів даних
Створення комерційної версії дашборду для інших маркетплейсів	Конкуренція з більш розвиненими BI-системами (Tableau, Power BI тощо)

Рисунок Д1.17



Рисунок Д1.18



Дякую за увагу.

Рисунок Д1.19