

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Чорноморський національний університет імені Петра Могили**  
**Факультет комп'ютерних наук**  
**Кафедра інженерії програмного забезпечення**

ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ *Є. О. Давиденко*

«17» лютого 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**  
**Програмне забезпечення моніторингу та аналізу**  
**активності користувачів інформаційного сайту**

Спеціальність «Інженерія програмного забезпечення»

121 – КРМ.1 – 608м. 21820903

**Студент**

\_\_\_\_\_ *О. О. Панасюк*

«17» лютого 2023 р.

**Керівник** д-р. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_ *А. В. Швед*

«17» лютого 2023 р.

**Консультант** д-р. біол. наук, проф.

\_\_\_\_\_ *Л. І. Григор'єва*

«17» лютого 2023 р.

**Миколаїв – 2023**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Чорноморський національний університет імені Петра Могили**  
**Факультет комп'ютерних наук**  
**Кафедра інженерії програмного забезпечення**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Є. О. Давиденко

«03» листопада 2022р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на виконання кваліфікаційної роботи магістра**

Видано студенту групи 608м факультету комп'ютерних наук

\_\_\_\_\_ Панасюку Олександр Олександровичу \_\_\_\_\_

1. Тема кваліфікаційної роботи:

Програмне забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів інформаційного сайту.

Затверджена наказом по ЧНУ від «03» листопада 2022р. № 200

2. Строк представлення кваліфікаційної роботи «24» лютого 2023 р.

3. Очікуваний результат роботи та початкові дані, якщо такі потрібні:

очікуваним результатом є програмне забезпечення моніторингу, аналізу користувачів та інформаційний сайт.

4. Перелік питань, що підлягають розробці:

аналіз предметної області, порівняльний аналіз аналогів; визначення вимог та функціоналу системи; моделювання, проектування програмного за стосунку; проектування інтерфейсу користувача; проектування та розробка БД; кодування та тестування за стосунку.

5. Перелік графічних матеріалів:

слайди презентації

6. Завдання до спеціальної частини:

Оцінка умов праці у відділі вебстудії тов «тансофт»

7. Консультанти:

Консультант	Кафедра (організація)	Частина роботи
Григор'єва Л. І.	Кафедра екології	Спеціальна частина з охорони праці

Керівник роботи д-р. техн. наук, доцент Швед А. В.

*(посада, прізвище, ім'я, по батькові)*

\_\_\_\_\_  
*(підпис)*

Завдання прийнято до виконання

Панасюк О. О.

\_\_\_\_\_  
*(прізвище, ім'я, по батькові студента)*

\_\_\_\_\_  
*(підпис)*

Дата видачі завдання «03» листопада 2022р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**  
**виконання кваліфікаційної роботи**

Тема: Програмне забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів інформаційного сайту.

№	Найменування роботи	Початок	Закінчення	Примітки
1.	Розробка та затвердження завдання на виконання КРМ	03.11.2022	15.11.2022	виконано
2.	Складання календарного плану КРМ	12.11.2022	15.11.2022	виконано
3.	Огляд літератури за темою роботи	20.11.2022	25.11.2022	виконано
4.	Аналіз предметної області	25.11.2022	01.12.2022	виконано
5.	Розробка проєктних рішень	01.12.2022	10.12.2022	виконано
6.	Моделювання та конструювання ПЗ	10.12.2022	15.12.2022	виконано
7.	Кодування, тестування та апробація розробленого ПЗ, аналіз результатів тестування, розробка керівництва користувача	15.12.2022	05.02.2023	виконано
8.	Розробка спеціальної частини з охорони праці	05.02.2023	15.02.2023	виконано
9.	Відгук керівника КРМ	13.02.2023	13.02.2023	виконано
10.	Оформлення КРМ та презентації	01.01.2022	25.01.2022	виконано
11.	Попередній захист	13.02.2023	13.02.2023	виконано
12.	Рецензування	14.02.2023	15.02.2023	виконано
13.	Завершення оформлення КРМ та презентації	16.02.2023	17.02.2023	виконано
14.	Захист кваліфікаційної роботи	24.02.2023	24.02.2023	виконано

Розробив студент Панасюк Олександр Олександрович \_\_\_\_\_

«13» лютого 2023 р.

Керівник роботи д-р.техн. наук, доцент Швед Альона Володимиріна \_\_\_\_\_

«13» лютого 2023 р.

## АНОТАЦІЯ

до кваліфікаційної роботи магістра

«Програмне забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів інформаційного сайту»

Студент 608м гр.: Панасюк Олександр Олександрович

Керівник: д-р техн. наук, доцент. Швед А. В.

Актуальність роботи в тому, що для первинного аудиту вебсайту можна не використовувати популярні сервіси вебаналітики. Завдяки програмному забезпеченню для моніторингу та аналізу активності користувачів сайту, власник, не володіючи навичками використання будь-яких сервісів, зможе провести аудит відвідуваності вебсайту, дізнатися скільки унікальних користувачів переходять на сайт, дізнатися кількість переглядів на новинах сайту, у такий спосіб зрозуміти, наскільки сильно людям подобається робота редактора сайту.

Об'єктом дослідження є процес моніторингу вебактивності користувача.

Предметом дослідження є сучасні інформаційні технології, інструменти та програмне забезпечення аналізу активності користувачів вебсайтів.

Метою магістерської роботи є підвищення якості інформаційного контенту за рахунок аналізу поведінки користувачів вебресурсу.

Для досягнення поставленої мети не обхідно виконати наступні завдання:

- 1) Провести аналіз сучасних систем вебаналітики. Визначити їх сильні та слабкі сторони;
- 2) Специфікація вимог до програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів веб-сайтів;
- 3) Проектування та моделювання програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів;
- 4) Розробка функціональних модулів ПЗ та проектування зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу;
- 5) Тестування та апробація ПЗ.

У першому розділі проведено аналіз предметної сфери моніторингу користувачі вебсайтів. У другому розглянуто методи та засоби дослідження активності користувачів. У третьому розділі було змодельовано та спроектовано програмне забезпечення моніторингу та активності користувачів вебсайту. У третьому розділі виконано програмну реалізацію вебзастосунку.

Результатом є інформаційний сайт з та програмне забезпечення моніторингу та аналізу користувачів, що вміє відслідковувати унікальних відвідувачів, кількість відвідувачів на сторінках, кількість відвідувачів по країнам.

Містить 77 сторінок, 36 рисунків, 15 таблиць та 20 джерел посилань.

## **ABSTRACT**

of the Master's Thesis

"Software for monitoring and analyzing the activity of users of an information website "

Student of group 608m: Panasiuk Oleksandr Oleksandrovykh

Supervisor: Dr.Sc., Docent Shved A. V.

The relevance of the work is that popular web analytics services do not need to be used for the initial audit of a website. Thanks to the software for monitoring and analyzing the activity of website users, the owner, without having the skills to use any services, will be able to audit website traffic, find out how many unique users go to the site, find out the number of views on the site's news, and thus understand how much people like the work of the site editor.

The object of research is the process of monitoring user web activity.

The subject of the research is modern information technologies, tools and software for analyzing website user activity.

The purpose of the master's thesis is to improve the quality of information content by analyzing the behavior of web resource users.

To achieve this goal, the following tasks need to be completed:

- 1) Analyze current web analytics systems. Identify their strengths and weaknesses;
- 2) Specification of requirements for software for monitoring and analyzing the activity of website users;
- 3) Design and modeling of software for monitoring and analyzing website user activity;
- 4) Development of functional software modules and design of a user-friendly and intuitive interface;
- 5) Software testing and approbation.

The first section analyzes the subject area of website user monitoring. The second section describes methods and tools for researching user activity. In the third section, we model and design software for monitoring website users' activity. Section 3 describes the software implementation of the web application.

The result is an information website and user monitoring and analysis software that can track unique visitors, the number of visitors per page, and the number of visitors by country.

Contains 77 pages, 36 images, 15 tables, and 20 references.

## **ЗМІСТ**

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ .....</b>	<b>9</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>10</b>
<b>1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ СФЕРИ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ВЕБСАЙТІВ.....</b>	<b>12</b>
1.1. Опис предметної сфери вебаналітики .....	12
1.2. Види вебаналітики.....	13
1.3. Аналіз та порівняльна характеристика систем вебаналітики .....	16
1.4. Специфікація вимог до програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів .....	23
1.5. Висновки до розділу 1 .....	25
<b>2 МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ВЕБСАЙТІВ .....</b>	<b>27</b>
2.1. Методи моніторингу вебактивності користувача .....	27
2.2. Метрики аналізу вебактивності користувача .....	28
2.3. Аналіз поведінки користувачів сайту засобами та інструментами вебаналітики .....	31
2.4. Аналіз активності користувачів (підписників) вебресурсу.....	33
2.5. Висновки до розділу 2.....	37
<b>3 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ВЕБСАЙТІВ .....</b>	<b>39</b>
2.1. Методи розробки .....	39
3.1. Діаграма прецедентів .....	41

Кафедра інженерії програмного забезпечення  
Програмне забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів  
інформаційного сайту

8

3.2.	Проектування інтерфейсу .....	45
3.3.	Візуальна карта вебзастосунку.....	56
3.4.	Проктування бази даних вебзастосунку.....	58
3.5.	Висновки до розділу 3.....	61
<b>4</b>	<b>ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ .....</b>	<b>62</b>
4.1.	Вибір засобів розробки .....	62
4.2.	Фізична модель бази даних.....	64
4.3.	Тестування вебзастосунку .....	66
4.4.	Інструкції користувача вебзастосунку .....	74
4.5.	Висновки до розділу 4.....	80
<b>ВИСНОВКИ .....</b>		<b>81</b>
<b>ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....</b>		<b>83</b>



**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

HTML	–	Hyper Text Markup Language
CSS	–	Cascading style sheets
PHP	–	Мова програмування PHP
Framework	–	Програмне забезпечення, що полегшує розроблення
Laravel	–	PHP framework
JS	–	JavaScript
Nuxt.js	–	JS framework
ORM	–	Object-Relational Mapping

## ВСТУП

Інтернет зробив революцію в нашому житті в 21 столітті. Він надав нам безпрецедентний доступ до інформації, полегшив спілкування та співпрацю, а також дозволив швидко розширити електронну комерцію та цифрові послуги. Без Інтернету багато переваг і зручностей, які ми сприймаємо як належне у повсякденному житті, не існували б. До них належать можливість швидкого доступу до інформації, підтримка зв'язку з друзями та сім'єю, здійснення покупок в Інтернеті, доступ до розважальних та інших послуг. Крім того, Інтернет дозволив нам впроваджувати інновації та створювати нові види бізнесу та послуг, які змінили наш спосіб життя та роботи. Одним словом, життя без Інтернету в сучасному світі була б радикальною зміною, яка мала б багато негативних наслідків на наше повсякденне життя.

Вебаналітика (англ. Web analytics) – це вимірювання, збір, аналіз та звітність даних, пов'язаних з відвідуваністю та поведінкою вебсайту. Вебаналітика дає уявлення про відвідувачів вебсайту, їхню поведінку та демографічні дані, а також про продуктивність веб-сайту та коефіцієнт конверсії.

Вебаналітика є досить корисним інструментом та допомагає власнику бізнесу:

- виявити області, що потребують поліпшення;
- визначити ефективність маркетингових кампаній;
- краще зрозуміти поведінку користувачів.

Сучасні сервіси дають досить велику кількість функцій для аналізу, але всі ці функції можуть не знадобитися, якщо у власника задача провести первинний аудит продуктивності вебсайту. Проблема ще в тому що для використання цих сервісів треба спершу їх вивчити, що може викликати труднощі у звичайного власника бізнесу і йому доведеться передати роботу з аналітики людині, яка на цьому розуміється (вебаналітику), що тягне за собою додаткові витрати.

Проблемою можна вважати те, що використовуючи популярні сервіси вебаналітики, ми просто, можна сказати, що продаємо їм відомості про своїх клієнтів або відвідувачів вебсайту. Використання програмного забезпечення для моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайту, не передає відомості про користувачів стороннім сервісам, а зберігає ці відомості у власній базі даних.

Актуальність роботи в тому, що для первинного аудиту вебсайту можна не використовувати популярні сервіси вебаналітики. Завдяки програмному забезпеченню для моніторингу та аналізу активності користувачів сайту, власник, не володіючи навичками використання будь-яких сервісів, зможе провести аудит відвідуваності вебсайту, дізнатися скільки унікальних користувачів переходять на сайт, дізнатися кількість переглядів на новинах сайту, у такий спосіб зрозуміти, наскільки сильно людям подобається робота редактора сайту.

**Об'єктом дослідження** є процес моніторингу вебактивності користувача.

**Предметом дослідження** є сучасні інформаційні технології, інструменти та програмне забезпечення аналізу активності користувачів вебсайтів.

**Метою магістерської роботи** є підвищення якості інформаційного контенту за рахунок аналізу поведінки користувачів вебресурсу.

Для досягнення поставленої мети не обхідно виконати наступні завдання:

- 6) Провести аналіз сучасних систем вебаналітики. Визначити їх сильні та слабкі сторони;
- 7) Специфікація вимог до програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів веб-сайтів;
- 8) Проєктування та моделювання програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів;
- 9) Розробка функціональних модулів ПЗ та проєктування зручного та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу;
- 10) Тестування та апробація ПЗ.

## **1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ СФЕРИ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ВЕБСАЙТІВ.**

Аналіз даних метрик — це процес аналізу даних метрик для отримання уявлення про поведінку та ефективність користувачів. Метричні дані можуть включати перегляди сторінок, час перебування на сторінці, показник відмов від товару, конверсії та багато іншого. Аналіз метричних даних може бути використаний для розуміння поведінки користувачів і відстеження продуктивності з плином часу, а також для виявлення сфер, що потребують поліпшення. Поширеними інструментами для аналізу метричних даних є Google Analytics, Adobe Analytics і Mixpanel [1].

### **1.1. Опис предметної сфери вебаналітики**

Оскільки в Україні ринок вебаналітики перебуває поки ще у стадії розвитку, про вебаналіз в інтернеті пишуть багато матеріалів, які не зовсім відповідають дійсності та дезорієнтують користувачів-початківців користувачів сервісів вебаналітики.

Справді відчувається брак матеріалів про вебаналітику, які були б написані практиками, а не теоретиками. Ця проблема, на жаль, негативно позначається на інформованості тих користувачів, які хочуть спробувати вебаналітику для оптимізації вебсайтів. І що виходить? А виходить приблизно така картина. Початківець, і користувач, який поки що не має практичного досвіду, викачує з Інтернету численні "роздуми" про вебаналітику, підготовлені авторами, які не мають відповідної практики.

Найчастіше саме ними він керується для проведення аналізу сайту. А потім на різних форумах і блогах можна прочитати критичні зауваження щодо вебаналітики. У зв'язку з цим, є кілька моментів, на які хотілося б звернути увагу.

Аналіз активності користувачів на вебсайтах є важливою частиною розуміння того, як користувачі взаємодіють з сайтом, і може допомогти покращити досвід користувача. Слідкуючи за активністю користувачів, ви можете

отримати уявлення про те, як користувачі використовують сайт, які функції вони використовують і як вони переміщуються по сайту [1].

Створення сайту включає кілька етапів, включно з плануванням, проєктуванням, кодуванням, тестуванням і запуском. Першим кроком є планування вебсайту, яке включає ухвалення рішення про мету сайту, його зміст і функції, які він пропонуватиме. Після розробки плану наступним кроком є проєктування сайту, яке включає створення візуального макета і розробку користувацького інтерфейсу. Після завершення проєктування необхідно написати код, щоб зробити сайт функціональним. Це включає написання HTML, CSS, JS та інших мов програмування, а також налаштування всіх необхідних баз даних і систем управління контентом. Після завершення роботи над кодом сайт необхідно протестувати, щоб переконатися, що він працює правильно і має гарний вигляд на всіх пристроях і браузерах. Нарешті, вебсайт можна запуснути і зробити доступним для громадськості.

Різноманітність вебсайтів включає інформаційні вебсайти, вебсайти електронної комерції, розважальні вебсайти, вебсайти-портфоліо, вебсайти соціальних мереж та інтернет-спільнот. Переваги наявності вебсайту є численними, включаючи підвищення видимості та доступності, покращення обслуговування клієнтів, підвищення впізнаваності бренду, а також збільшення продажів та прибутків. Послуги вебсайтів включають вебдизайн, вебхостинг, управління вебконтентом, пошукову оптимізацію, рішення для електронної комерції та обслуговування вебсайтів.

## **1.2. Види вебаналітики**

Вебаналітику можна розділити на дві основні категорії: стандартну (або класичну) та наскрізну.

– Стандартна (або класична) вебаналітика. Стандартна вебаналітика зосереджена на вимірюванні продуктивності вебсайту та поведінки користувачів. Зазвичай вона включає такі показники, як кількість переглядів сторінок,

унікальних відвідувачів, показник відмов і коефіцієнт конверсії. Стандартні інструменти вебаналітики, такі як Google Analytics, надають дані про відвідуваність вебсайту, демографічні дані користувачів та їхню поведінку на вебсайті. Вони також дозволяють відстежувати ваші цілі та конверсії, а також аналізувати ефективність вашого вебсайту [2].

– Наскрізна вебаналітика. Наскрізна вебаналітика - це більш цілісний підхід, який враховує весь шлях клієнта, від початкової взаємодії до покупки і поведінки після покупки. Він передбачає відстеження та аналіз даних з різних точок контакту, включаючи вебсайт, електронну пошту, мобільні пристрої, соціальні мережі та офлайн-канали. Наскрізна вебаналітика може надати більш повну картину поведінки клієнтів і допомогти бізнесу оптимізувати свої маркетингові зусилля на всіх каналах. Прикладами інструментів наскрізної вебаналітики є Adobe Analytics та Mixpanel [2].

Наскрізна вебаналітика виходить за рамки класичної вебаналітики, надаючи більш цілісне уявлення про шлях клієнта, від початкової взаємодії до покупки і поведінки після покупки. Цей підхід передбачає відстеження та аналіз даних з різних точок дотику, включаючи вебсайт, електронну пошту, мобільні пристрої, соціальні мережі та офлайн-канали.

В таблиці 1.1 наведено переваги та недоліки стандартного виду [3].

Таблиця 1.1 – Переваги та недоліки стандартного виду вебаналітики

<b>Переваги</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Широко використовується і добре зарекомендувала себе, що полегшує пошук ресурсів та підтримки;</li><li>2. Відносно простий у налаштуванні та використанні, що робить його доступним для компаній будь-якого розміру;</li><li>3. Надає детальну інформацію про ефективність вебсайту та поведінку користувачів, таку як перегляди сторінок, унікальні відвідувачі, відсоток відмов та коефіцієнт конверсії.</li></ol>
-----------------	---

Кінець таблиці 1.1

<b>Недоліки</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Обмежується даними вебсайту і не дає повної картини подорожі клієнта;</li><li>2. Може не надавати достатньо даних, щоб зрозуміти поведінку клієнта в різних точках контакту і каналах;</li><li>3. Можливо, не вдасться відстежити поведінку клієнта в офлайн, що може ускладнити розуміння клієнтської подорожі в цілому.</li></ol>
-----------------	--

В таблиці 1.2 наведено переваги та недоліки стандартного виду.

Таблиця 1.2 – Переваги та недоліки наскрізної виду вебаналітики

<b>Переваги</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Забезпечує більш цілісне уявлення про шлях клієнта завдяки відстеженню даних з різних точок дотику та каналів;</li><li>2.Може дати більш повну картину поведінки клієнтів і допомогти бізнесу оптимізувати свої маркетингові зусилля на всіх каналах;</li><li>3.Забезпечує більш точне розуміння клієнтської подорожі та допомагає визначити сфери для вдосконалення.</li></ol>
<b>Недоліки</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Може бути складнішим у налаштуванні та використанні, ніж стандартна вебаналітика;</li><li>2. Може вимагати вищого рівня технічної експертизи та спеціалізованих знань;</li><li>3. Може вимагати більше ресурсів і більшого бюджету для впровадження та підтримки.</li></ol>

Отже, стандартна вебаналітика простіша і доступніша, але вона обмежується даними вебсайту, тоді як наскрізна вебаналітика надає більш повне уявлення про шлях клієнта, але вона складніша і вимагає більше ресурсів. Тому вибір залежить від конкретних потреб бізнесу та цілей, яких він хоче досягти за допомогою моніторингу вебаналітики [3].

### 1.3. Аналіз та порівняльна характеристика систем вебаналітики

Google Analytics – популярний сервіс вебаналітики, що пропонує такі функції, як відстеження переглядів сторінок і сеансів, сегментація користувачів і постановка цілей. Переваги включають широкий спектр функцій і можливість інтеграції з іншими сервісами Google, такими як AdWords і Google Tag Manager. До недоліків можна віднести відсутність підтримки деяких старих браузерів і залежність від JS [6]. На рисунку 1.1 зображено панель управління.

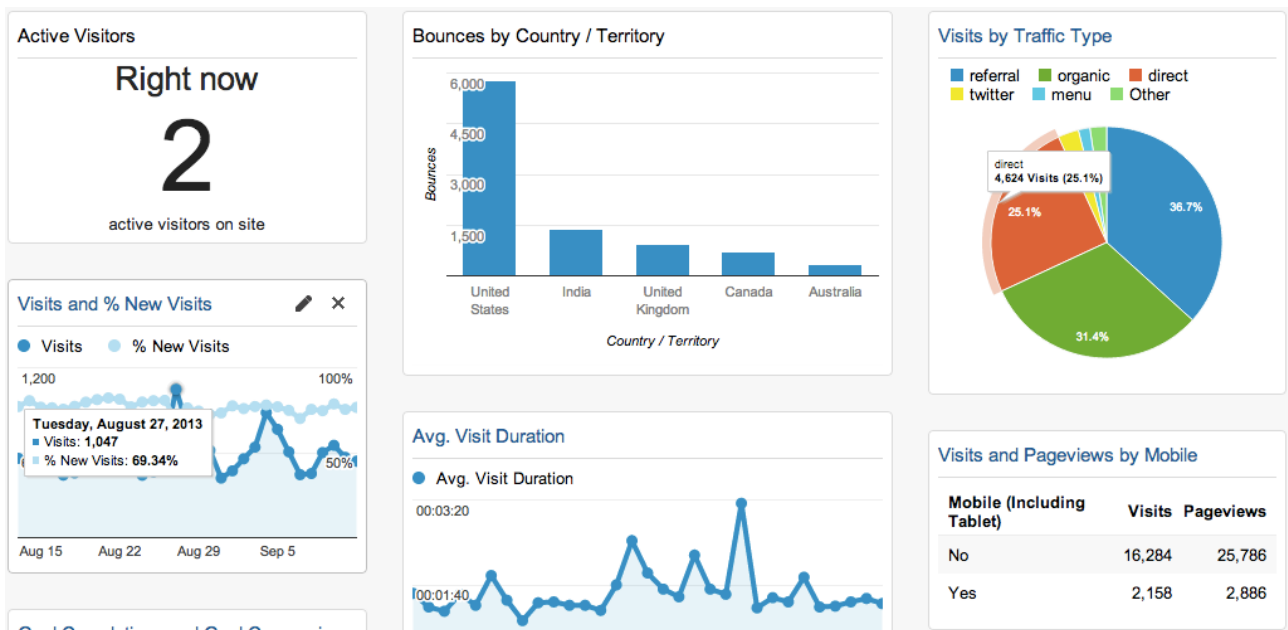


Рисунок 1.1 – Панель управління Google Analytics

AdWords та Google Tag Manager – це два сервіси компанії Google, які можна використовувати для покращення аналітики вебсайтів. AdWords - це платна рекламна платформа, яка дозволяє таргетувати рекламу на конкретних клієнтів на основі їх пошукової активності та активності в Інтернеті. Google Tag Manager - це безкоштовний сервіс, який дозволяє додавати теги відстеження на ваш вебсайт для відстеження активності відвідувачів і розуміння поведінки користувачів. Як AdWords, так і Google Tag Manager можна використовувати для вимірювання та оптимізації користувацького досвіду, а також для отримання інформації про поведінку користувачів [7]. На рисунку 1.2 зображено панель управління.



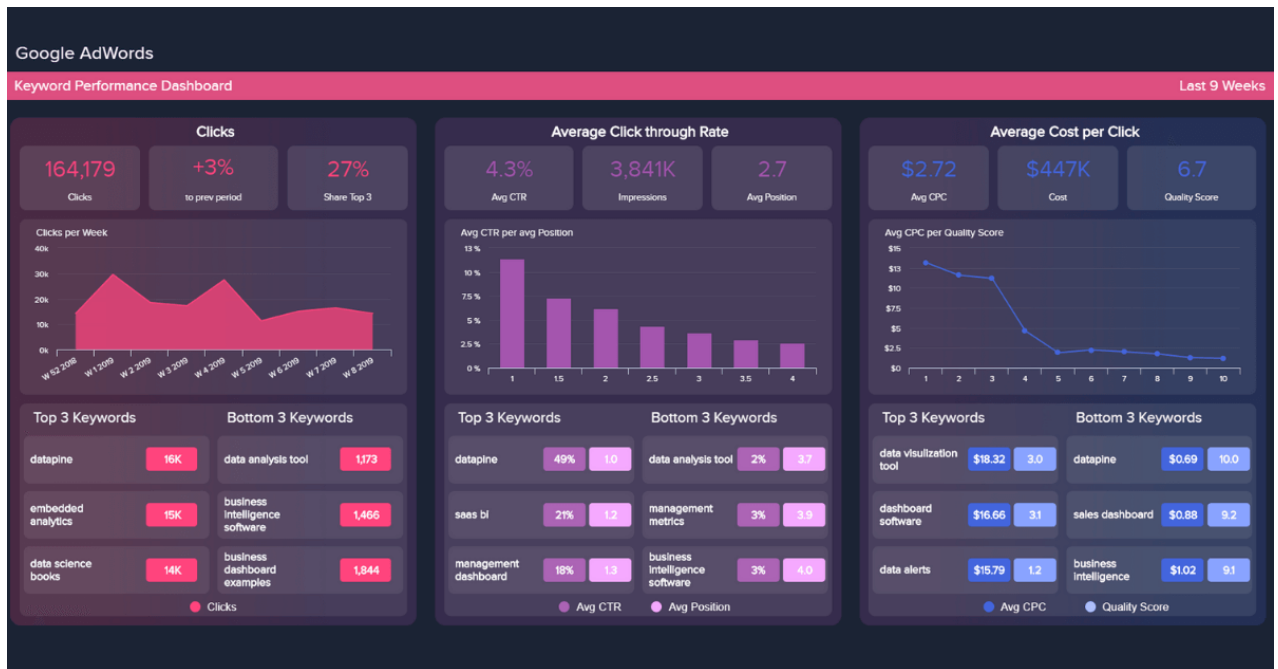


Рисунок 1.2 – Панель управління AdWords

Adobe Analytics – це потужний сервіс вебаналітики, що дає змогу відстежувати поведінку користувачів, збирати дані та складати звіти. На рисунку 1.3 зображено панель управління.

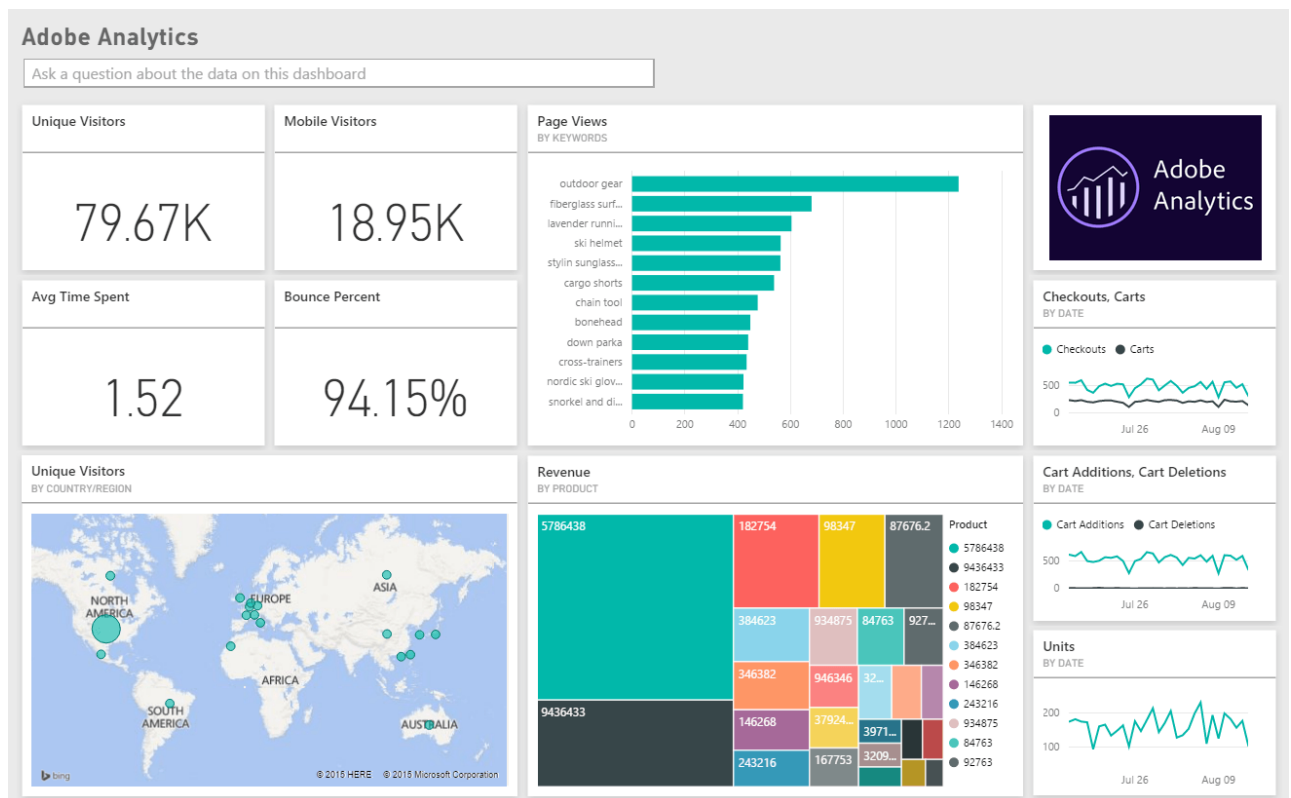


Рисунок 1.3 – Панель управління Adobe Analytics

До переваг можна віднести можливість відстеження поведінки користувачів на різних пристроях і широкі можливості звітності. До недоліків можна віднести відносно складну криву навчання і дорожнечу [7].

Hotjar – це сервіс вебаналітики та зворотного зв'язку, який надає такі функції, як записи сесій користувачів, теплові карти та опитування. Він може бути використаний для отримання інформації про поведінку користувачів та визначення сфер для покращення, а також для отримання зворотного зв'язку від користувачів щодо ефективності контенту та дизайну вебсайту.

Hotjar простий у налаштуванні та використанні і є потужним інструментом для розуміння того, як користувачі взаємодіють з вебсайтами. На рисунку 1.4 зображено панель управління.

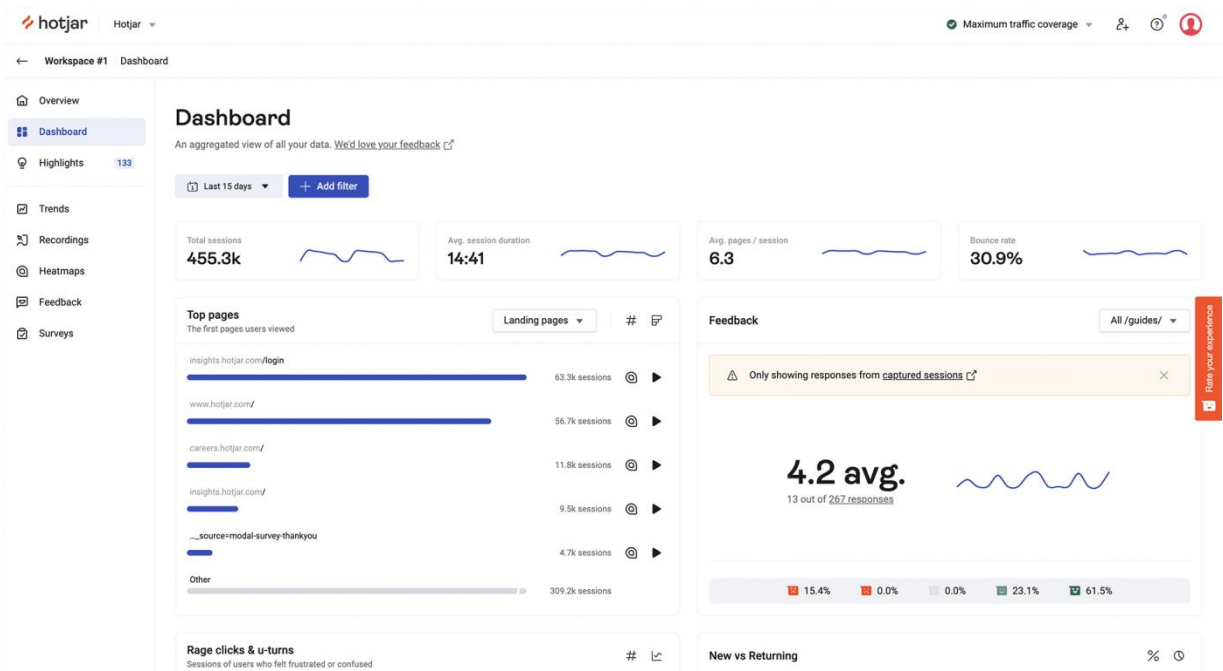


Рисунок 1.4 – Панель управління Hotjar

Міхрanel – це сервіс вебаналітики, який надає такі можливості, як сегментація користувачів, відстеження подій та аналіз воронки. Переваги: можливість відстежувати поведінку користувачів на різних пристроях, інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс і можливість відстежувати залученість користувачів за допомогою А/В-тестів. До недоліків можна віднести відсутність

підтримки деяких старих браузерів і обмежені можливості звітності.[8]. На  
 рисунку 1.5 зображено панель управління.

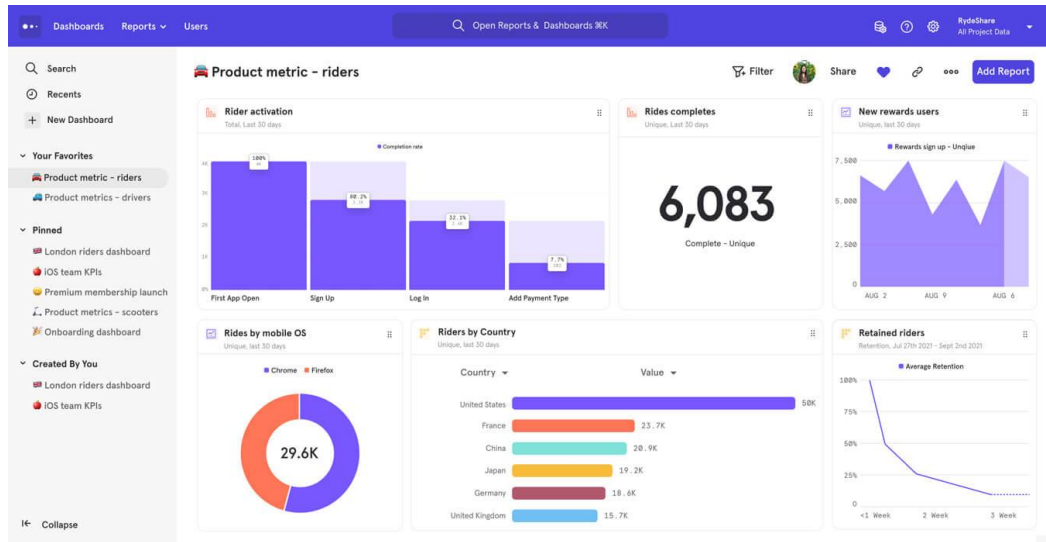


Рисунок 1.5 – Панель управління Mixpanel

В таблиці 1.3 наведено порівняння функціональних можливостей сервісів  
 вебаналітики.

Таблиця 1.3 – порівняння функціональних можливостей сервісів  
 вебаналітики

Функціональна можливість	Google Analytics	Adobe Analytics	Mixpanel	Hotjar	AdWords	Google Tag Manager
Звітність у режимі реального часу	+	+	+	+	+	-
Сегментація	+	+	+	-	+	-
Відстеження конверсії	+	+	+	+	+	+
Моніторинг продуктивності вебсайту	+	+	+	-	+	-

Кінець таблиці 1.3

Функціональна можливість	Google Analytics	Adobe Analytics	Mixpanel	Hotjar	AdWords	Google Tag Manager
Візуалізація поведінки користувачів	-	-	-	+	-	-
A/B тестування	-	-	+	-	-	-
Керування тегами	-	+	-	-	-	-
Відстеження на основі подій	-	-	+	-	-	-

Опис функціональних можливостей сервісів вебаналітики:

– Звітність у режимі реального часу це функція в аналітичних інструментах, яка дозволяє бачити і відстежувати дані та метрики в режимі реального часу. Це дає змогу швидко приймати рішення та реагувати на зміну тенденцій і поведінки на вебсайті чи додатку. За допомогою звітів у режимі реального часу можна бачити кількість активних відвідувачів, їхню поведінку та коефіцієнт конверсії, серед інших показників, у міру того, як вони відбуваються в реальному часі. Це може бути особливо корисно для власників вебсайтів, маркетологів та аналітиків, яким потрібно швидко приймати обґрунтовані рішення і реагувати на зміни в режимі реального часу.

– Сегментація це функція аналітичних інструментів, яка дозволяє розділити дані на менші, більш керовані частини для аналізу. Вона дозволяє створювати підгрупи даних на основі певних критеріїв, таких як географічне розташування, демографічна інформація, тип пристрою або поведінкові патерни. Це дозволяє побачити закономірності та тенденції у ваших даних, які можуть

бути неочевидними, якщо дивитися на загальний набір даних. За допомогою сегментації можна відокремити та проаналізувати певні групи користувачів, сеанси або події, а також порівняти їх з іншими, щоб виявити сильні сторони та можливості. Це може бути корисно для власників вебсайтів, маркетологів та аналітиків, які хочуть краще зрозуміти поведінку та вподобання різних сегментів своєї аудиторії та приймати рішення щодо свого вебсайту чи додатку на основі даних.

– Відстеження конверсії це функція в інструментах аналітики, яка дозволяє відстежувати та вимірювати кількість і цінність конверсій на вебсайті або додатку. Конверсія - це дія, яку ви вважаєте цінною, наприклад, здійснення покупки, заповнення форми або підписки на розсилку новин. Відстеження конверсій дозволяє побачити, наскільки ефективно працює вебсайт або додаток з точки зору досягнення бажаних цілей і завдань. Ви можете побачити, які сторінки, кампанії або маркетингові канали приносять найбільше конверсій, а які потребують вдосконалення. Ця інформація може бути використана для оптимізації вашого вебсайту або додатку та покращення загального користувацького досвіду.

– Моніторинг продуктивності вебсайту це функція в інструментах аналітики, яка дозволяє вимірювати та аналізувати ефективність вебсайту або додатку. Звіти про ефективність надають детальну інформацію про такі ключові показники, як відвідуваність сайту, кількість відмов, середня тривалість сеансу, коефіцієнт конверсії тощо. Цю інформацію можна використовувати, щоб зрозуміти, наскільки добре працює ваш вебсайт або додаток, і визначити сфери, які потребують покращення.

– Візуалізація поведінки користувачів це функція в інструментах аналітики, яка дозволяє візуалізувати і зрозуміти, як користувачі взаємодіють з вебсайтом або додатком. Вона забезпечує графічне представлення даних про поведінку користувачів, таких як теплові карти, карти прокрутки і карти кліків,

які можуть допомогти вам побачити закономірності і тенденції в поведінці користувачів, які можуть бути неочевидними в необроблених даних. Візуалізація поведінки користувачів дозволяє побачити, де користувачі клацають, прокручують і проводять час на вебсайті або в додатку, що може дати уявлення про їхню поведінку та вподобання.

– Відстеження на основі подій це функція в інструментах аналітики, яка дозволяє відстежувати конкретні взаємодії користувачів з вебсайтом або додатком, відомі як події. Події можуть включати такі речі, як натискання кнопок, заповнення форм, відтворення відео та перегляди сторінок. Відстеження за подіями дозволяє налаштувати кастомне відстеження для конкретних дій, наприклад, здійснення покупки або надсилання форми.

– А/В-тестування, також відоме як спліт-тестування, це метод порівняння двох версій вебсайту або додатку, щоб визначити, яка з них працює краще. При А/В-тестуванні створюються дві версії вебсайту або додатку, одна з яких є контрольною (А), а інша - варіацією (В). Потім ці дві версії тестуються на вибірці користувачів, щоб визначити, яка з них працює краще з точки зору таких показників, як коефіцієнт конверсії, показник відмов і середня тривалість сесії. Результати А/В-тестування використовуються для прийняття обґрунтованих рішень про те, яку версію вебсайту або додатку використовувати, і можуть бути використані для покращення загального користувацького досвіду. А/В-тестування можна використовувати для тестування широкого спектру змін, таких як різні заголовки, зображення, заклики до дії та макети сторінок, серед іншого.

– Керування тегами це система, яка полегшує управління та впровадження тегів для відстеження вебсайтів і додатків, також відомих як маркетингові або відстежувальні пікселі. Система управління тегами надає центральну платформу для управління, налаштування та оновлення тегів на вебсайті або в додатку без необхідності вносити зміни в основний код. За допомогою системи управління тегами власники вебсайтів, маркетологи та аналітики можуть керувати тегами

відстеження в одному місці, що полегшує відстеження продуктивності вебсайту або додатку та ефективності маркетингових кампаній. Система також надає централізовану платформу для тестування, налагодження та розгортання тегів, що полегшує перевірку правильності їх впровадження та забезпечує єдине джерело істинних даних для відстеження та аналітики.

#### **1.4. Специфікація вимог до програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів**

##### **Призначення програмного забезпечення:**

Збирати та аналізувати дані про те, як користувачі взаємодіють з вебсайтом. Це може включати таку інформацію, як сторінки, які вони відвідують, дії, які вони виконують, а також будь-які помилки або проблеми, з якими вони стикаються. Ці дані можуть бути використані для покращення загальної продуктивності вебсайту та користувацького досвіду, а також для отримання інформації про поведінку та вподобання користувачів. Крім того, вони можуть бути використані для оптимізації контенту та макета вебсайту, а також для виявлення та усунення технічних проблем, які можуть заважати користувачам повноцінно взаємодіяти з сайтом.

При створенні програмного забезпечення для моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайту важливо визначити вимоги, необхідні для того, щоб забезпечити відповідність програмного забезпечення поставленим цілям.

##### **Інформаційна система включає наступні користувацькі ролі:**

1) Адміністратор – відповідальний за підтримку та управління вебсайтом. Виконує такі завдання, як оновлення та додавання нового контенту, забезпечення належного функціонування вебсайту та усунення будь-яких технічних проблем, які можуть виникнути. Крім того, вони можуть відповідати за моніторинг та реагування на відгуки користувачів, а також за внесення змін до вебсайту на основі відгуків користувачів. Загалом, адміністратори вебсайтів

відіграють важливу роль у забезпеченні актуальності, функціональності та доступності вебсайту для користувачів.

2) Користувач (читач), може здійснювати різні дії на сайті, такі як перегляд статей, пошук новин на сайті

**У системі повинні бути присутніми наступні можливості:**

1) Облік спроб входу в систему;  
2) Підрахунок кількості переглядів статей, сторінок вебсайту та унікальних користувачів;

3) Дозволяти реєстрацію та вхід в систему;

4) Надання адміністратору можливості додавати, видаляти та редагувати новини;

5) Надання редактору можливості додавати, видаляти та редагувати новини;

6) Метрична звітність в вигляді зрозумілих графіків;

7) Надання адміністратору можливості виконувати дії по видаленню, зміні та блокуванні користувачів;

8) Можливість пошуку по всьому сайту.

Специфікації для декількох функціональних вимог, наведених у таблицях 1.4 – 1.8.

Таблиця 1.4 – Пояснення функціональної необхідності

Назва	Реєстрація користувача
Опис	Після того, як клієнт завершує реєстрацію, його інформація зберігається в базі даних.

Таблиця 1.5 – Пояснення функціональної необхідності

Назва	Вхід до системи
Опис	Після входу до системи дається можливість коментувати та ставити вподобайки під статтею.



Таблиця 1.6 – Пояснення функціональної необхідності

Назва	Вхід адміністратора до системи
Опис	Після входу до системи дається можливість ознайомитися з графіками зібраних даних та переглядів постів на вебсайті. Додавання нових статей, переглядати підписників вебсайту та переглядати повідомлення які користувачі відправляли через форму на сторінки контактів.

Таблиця 1.7 – Опис нефункціональної вимоги

Назва	Швидкість
Опис	Швидкість, з якою вебсайт обробляє запити користувачів.

Таблиця 1.8 – Опис нефункціональної вимоги

Назва	Адаптивність
Опис	Здатність вебсайту адаптуватися і функціонувати належним чином на різних пристроях і з різними розмірами екранів.

## 1.5. Висновки до розділу 1

Розглянута предметна область вебаналітики, яка зосереджена на зборі, вимірюванні, аналізі та інтерпретації даних, пов'язаних з діяльністю вебсайтів. Досліджена мета та важливість відстеження та аналізу різних показників, таких як перегляди сторінок, показники відмов і конверсії, як способу отримання цінної інформації про те, як користувачі взаємодіють з вебсайтом. Досліджено, як моніторинг поведінки користувачів може допомогти власникам вебсайтів націлити свої маркетингові зусилля, персоналізувати користувацький досвід і, зрештою, збільшити конверсію та дохід.

Проведено порівняльний аналіз інструментів та програмних систем, які можна використовувати для моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів. Визначено їх переваги та недоліки. Серед найпопулярніших сервісів та інструменти вебаналітики виділено сервіси Google Analytics та Adobe Analytics.

На основі проведеного аналізу предметної області виконана специфікація вимог до програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів. Визначено ключові особливості та функціональність, якими повинна володіти система, щоб задовольнити потреби користувачів. Це важливий крок у процесі розробки, оскільки він закладає основу для системи і визначає напрямок процесу розробки. Це допомагає гарантувати, що система розробляється для задоволення потреб користувачів, і що вона пристосована до їхніх конкретних вимог.

## 2 МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ДОСЛІДЖЕННЯ АКТИВНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ВЕБСАЙТІВ

### 2.1. Методи моніторингу вебактивності користувача

**Журнали сервера.** Один з найпростіших методів моніторингу активності користувачів на вебсайті – це журнали сервера. Цей метод записує інформацію про запити користувачів, таку як IP-адреса, тип браузера та відвідані сторінки. Основна перевага використання логів сервера полягає в тому, що вони надають історичний запис активності користувача, який може бути корисним для усунення несправностей і виявлення моделей поведінки. Однак, журнали сервера можуть бути складними для аналізу і не надавати детальної інформації про поведінку користувача [4].

**Відстеження файлів cookie.** Ще одним поширеним методом моніторингу активності користувачів є використання файлів cookie для відстеження. Вебсайти можуть використовувати файли cookie для відстеження активності користувачів протягом декількох сеансів, що може надати інформацію про те, як часто користувачі відвідують сайт і які сторінки є найбільш популярними. Основна перевага використання файлів cookie полягає в тому, що вони можуть надати більш детальну картину поведінки користувача, ніж журнали сервера. Однак файли cookie також можуть викликати занепокоєння щодо конфіденційності та можуть не відповідати певним нормам [4].

**Інструменти вебаналітики.** Використання інструментів вебаналітики, таких як Google Analytics, може бути потужним способом моніторингу активності користувачів на вебсайті. Ці інструменти можуть надавати детальну інформацію про поведінку користувачів, таку як кількість відвідувачів, їхнє місцезнаходження та сторінки, які вони відвідують. Основна перевага інструментів вебаналітики полягає в тому, що вони можуть надавати дієву інформацію, яка може допомогти власникам вебсайтів покращити ефективність їхніх сайтів. Однак ці інструменти можуть бути складними в налаштуванні і вимагати певного рівня технічних знань.

**Теплові карти та запис сеансів (hotjar).** Теплові карти та інструменти запису сеансів можна використовувати, щоб зрозуміти, як користувачі взаємодіють з вебсайтом. Ці інструменти можуть показати, де користувачі натискають, прокручують і наводять курсор на вебсайт, що може допомогти виявити проблеми з юзабіліті і больові точки. Основна перевага теплових карт і запису сеансів полягає в тому, що вони можуть надати візуальне уявлення про поведінку користувачів, яке може бути легше зрозуміти, ніж необроблені дані. Однак ці інструменти також можуть бути ресурсомісткими і вимагати додаткового обладнання та програмного забезпечення [4].

**А/В-тестування.** А/В-тестування можна використовувати для моніторингу активності користувачів, порівнюючи поведінку користувачів на різних версіях вебсайту. Це може допомогти власникам вебсайтів зрозуміти, які елементи дизайну є найбільш ефективними для залучення користувачів. Основна перевага А/В-тестування полягає в тому, що воно може надати прямі докази того, які зміни призводять до покращення продуктивності. Однак А/В-тестування вимагає значного обсягу трафіку і може зайняти багато часу для налаштування та аналізу [4].

**Відстеження подій на стороні сервера.** Відстеження подій на стороні сервера - це процес відстеження взаємодій користувачів і надсилання їх на сервер для аналізу. Цей метод може бути більш точним і надійним, ніж відстеження подій на стороні клієнта. Основна перевага відстеження подій на стороні сервера полягає в тому, що воно може надавати більш точні дані і захищати конфіденційну інформацію від потрапляння до клієнта. Однак відстеження подій на стороні сервера вимагає складнішого налаштування і може мати більшу затримку [4].

## 2.2. Метрики аналізу вебактивності користувача

Метрика кількості унікальних відвідувачів вашого сайту – це метрика, яка використовується для вимірювання загальної кількості унікальних відвідувачів

вашого сайту за певний період часу. Ця метрика важлива для розуміння загальної кількості користувачів, які взаємодіють з вашим сайтом. Крім того, кількість унікальних відвідувачів вашого сайту може використовуватися для вимірювання ефективності маркетингових кампаній і загальної продуктивності вашого сайту [4].

Показник кількості переглядів – це показник, який використовується для вимірювання загальної кількості переглядів сторінки вебсайту за певний період часу. Крім того, кількість переглядів може бути використана для визначення популярного контенту на вебсайті та відстеження ефективності з плином часу [4].

Показники зворотних посилань (беклінки) – вимірюють кількість і якість вхідних посилань на сайт або вебсторінку, а також джерела посилань. Зворотні посилання важливі для SEO, оскільки вони вказують пошуковим системам на те, що вебсайт є релевантним, надійним і авторитетним. Загальні показники зворотних посилань включають загальну кількість зворотних посилань, кількість унікальних доменів, що посилаються на вебсторінку, кількість посилаючих доменів, кількість зовнішніх і внутрішніх посилань, показник авторитетності сторінки та показник авторитетності домену. Крім того, зворотні посилання можуть бути використані для відстеження ефективності кампаній з нарощування посилань. [4].

Показники джерел трафіку – вимірюють походження відвідувачів вебсайту, таких як пошукові системи, реферальні сайти, соціальні мережі та прямі відвідування. Відстеження джерел трафіку може допомогти вам визначити найбільш ефективні маркетингові канали, оптимізувати ваші кампанії та приймати обґрунтовані рішення про те, на чому зосередити свої зусилля. Загальні показники джерел трафіку включають кількість відвідувань з кожного джерела, відсоток загального трафіку з кожного джерела та середній час перебування на сайті для кожного джерела [4].

Показник "Нові відвідувачі проти постійних відвідувачів" використовується для вимірювання кількості відвідувачів, які вперше відвідали вебсайт, порівняно з кількістю відвідувачів, які повернулися на нього. Цей показник важливий для розуміння ефективності маркетингових кампаній та загальної ефективності вебсайту. Співвідношення нових відвідувачів до відвідувачів, що повертаються, може бути використано для вимірювання успіху вебсайту в утриманні відвідувачів. Крім того, цей показник може бути використаний для визначення сфер, що потребують покращення, та оптимізації вебсайту для підвищення його ефективності [4].

Показник користувачів, які діляться вашим контентом з іншими, вимірює кількість користувачів, які поділилися вашим контентом у соціальних мережах, на вебсайтах та інших платформах. Цей показник важливий для розуміння успішності вашої стратегії контент-маркетингу, а також рівня взаємодії з вашим контентом. Крім того, цей показник можна використовувати для визначення популярного контенту, відстеження ефективності з плином часу та вимірювання ефективності ваших контент-маркетингових кампаній.

Показник кількості коментарів вимірює загальну кількість коментарів, які були розміщені на вебсайті або вебсторінці [4].

Показник клікабельності вимірює, наскільки легко натискається посилання або кнопка. Цей показник важливий для розуміння користувацького досвіду на вашому вебсайті, а також загальної продуктивності вашого вебсайту. Крім того, цей показник може бути використаний для визначення областей для поліпшення та оптимізації вебсайту для кращої продуктивності. Показник клікабельності зазвичай вимірюється з урахуванням таких факторів, як розмір і колір посилання або кнопки, кількість пробілів навколо неї, текст, що використовується в посиланні або кнопці, і позиція посилання або кнопки [4].

Показник кількості лідів (користувачів) вимірює загальну кількість потенційних клієнтів, які були ідентифіковані для вебсайту або бізнесу. Цей

показник важливий для розуміння ефективності маркетингових кампаній та загальної ефективності бізнесу. Крім того, цей показник може бути використаний для вимірювання успіху вебсайту в перетворенні відвідувачів на потенційних клієнтів, відстеження ефективності з плином часу та визначення сфер для вдосконалення [4].

Показник економічного ефекту (ROI) вимірює рентабельність інвестицій в бізнес або вебсайт. Цей показник важливий для розуміння фінансових результатів бізнесу, а також ефективності маркетингових кампаній. Крім того, цей показник може бути використаний для вимірювання успіху вебсайту в отриманні доходу, відстеження продуктивності в часі та визначення областей для поліпшення [4].

### **2.3. Аналіз поведінки користувачів сайту засобами та інструментами вебаналітики**

Аналіз дій відвідувачів вебсайту або, як ще кажуть вебаналітики, аналіз поведінки відвідувачів – є ключовим елементом оцінки ефективності сайту і прогнозування його діяльності на перспективу. Ще зовсім недавно проблема аналізу дій відвідувачів на вебсайті асоціювалася насамперед із даними, що надаються сервісом Google Analytics [9].

Нині ще досить багато власників сайтів активно використовують цю програму для відстеження ефективності своїх вебресурсів. Але поступово на ринок вебаналітики виходять більш сучасні системи, що дають змогу не тільки збирати статистику відвідуваності сайтів, а й аналізувати поведінку відвідувачів.

Якщо розглянути цю проблематику більш детально, то стає очевидним, що дії відвідувачів вебсайту і поведінка відвідувачів сайту – категорії дещо відмінні одна від одної. Відвідувач сайту може не здійснювати якихось конкретних дій (перехід вебсторінками, введення запитів у пошукову систему сайту, кліки на сторонні посилання тощо). У такому разі Google Analytics не надасть жодних даних про те, що відвідувач робить на сайті. Але якщо він не робить ніяких дій, це ще не означає, що він не взаємодіє з сайтом. Адже відвідувачі, перебуваючи на

сайті, можуть просто переглядати контент, здійснювати рухи мишкою, не роблячи кліків на посилання або інші елементи сайту. Тобто певний алгоритм поведінки відвідувачів сайту існує в будь-якому разі [9].

Якщо говорити про методику збору даних про поведінку відвідувачів на вебсайті, то ідеальним рішенням буде відеозапис руху миші, теплові карти кліків, скролінгу і фіксації уваги відвідувачів на вебсторінці.

Наприклад, відвідувачі можуть просто водити курсором мишки по сторінці, не виділяючи нічого і не здійснюючи кліків. Відеозапис руху мишки покаже всю траєкторію переміщень курсору на вебсторінці, а теплова карта фіксації уваги – зони, які проглядаються найбільш інтенсивно. Таким чином, можна з'ясувати, які зони на сайті проглядаються відвідувачами найчастіше, а які взагалі не проглядаються, визначити непопулярні сторінки сайту, тобто побачити реальний ступінь зацікавленості відвідувачів змістом сайту. Виходячи з отриманих даних, розробляється комплекс заходів щодо оптимізації вебсайту. В ідеалі, ця процедура проводиться шляхом багатопараметричної перевірки "проблемних" елементів сайту.

Наприклад, якщо відвідувачі ігнорують контент на одній зі сторінок вебсайту, то копірайтер готує два-три нових варіанти контенту, і кожен з них тестується на предмет читабельності відвідувачами сайту. Перевірка проводиться шляхом використання систем вебаналітики. Той варіант контенту, який найчастіше стали переглядати відвідувачі, затверджується як остаточний. Завжди варто пам'ятати, що аналіз діяльності сайту – це головний інструмент його прогресу [9].

На практиці процес відстеження поведінки відвідувачів на вебсайті за допомогою відеозапису руху курсору мишки є досить трудомістким, тому під час використання зазначеного інструменту необхідно враховувати деякі аспекти.

На сьогоднішній день відеозапис руху мишки відвідувача на вебсайті є інструментом, що показує найбільш деталізовану картину дій відвідувача на



сайті. Крім нього майже аналогічну картину показує система «eye tracking». Ці два інструменти взаємодоповнюють один одного. Адже з одного боку відвідувач може дивитися на сайт, не рухаючи мишкою. З іншого – відвідувач не може натиснути на посилання поглядом, тому відстеження траєкторії руху мишки – важливий аспект під час проведення аналізу сайту. Водночас, як засвідчила практика, аналіз руху мишки не тільки вельми корисний, а й трудомісткий процес.

Аналіз відеозапису руху курсору мишки проводять у два етапи: первинний аналіз і вторинний (деталізований) аналіз. Первинний аналіз рекомендується проводити власникам сайтів, які не мають багато вільного часу або не знайомі з нюансами вебаналітики. Вторинний або деталізований аналіз - це скоріше сфера діяльності професійних вебаналітиків, які мають необхідний досвід роботи з аналізу сайтів.

Жодна з наявних систем вебаналітики не скаже, які реально емоції відчуває відвідувач, який прийшов на ваш вебсайт. Це можна визначити лише побічно шляхом аналізу поведінки відвідувача на вебсайті. Однак навіть у такому разі немає гарантії, що вебаналітик не зробить помилки в процесі інтерпретації даних про дії відвідувачів на вебсайті [4].

#### **2.4. Аналіз активності користувачів (підписників) вебресурсу**

Відслідковування активності користувачів (підписників сайту) дозволяє відстежити активність підписника в кількості відправлених йому розсилок, прочитаних і непрочитаних, кількості переходів за посиланнями.

Після запуску розсилки ви зможете аналізувати і покращувати маркетингові рішення (компанії) сайту за допомогою даних активності користувачів.

Аналіз активності користувачів забезпечує:

- 1) розуміння шаблонів поведінки користувачів
- 2) зменшення рівня занепокоєння клієнтів
- 3) збільшення тривалості життя клієнтів;
- 4) запобігання вигоранню бази клієнтів;

5) ефективне використання акційних пропозицій.

За способом надсилання розсилки можна розділити на 2 види:

1) Масові розсилки:

Відправлення: одноразово під певну подію на групу контактів.

Приклад використання: надсилання інформації про розпродаж.

Оцінка результату: розсилка вважається завершеною, щойно її надіслано заданій кількості осіб. Рекомендується дивитися звіт щонайменше за три дні після відправлення розсилки, оскільки більшість активних користувачів до цього часу відкриють і прочитають лист.

2) Тригерні розсилки:

Відправлення: автоматичні розсилки, які надсилаються після того, як користувач виконає необхідну для запуску дію.

Приклад використання: нагадування про забуті в кошику товари.

Оцінка результату: звіт перебудовується після кожного запуску листа, відправлення здійснюється, поки ми не зупинимо розсилку самостійно. На момент оцінки розсилка є активною.

Етапи дослідження:

1. Підготовка даних:

Змоделюємо простий набір даних, який включає:

ContactID - id користувача

Date - час отримання листа

Response - мітка конверсії (0 - ні, 1 - так)

У розглянутому наборі даних будуть користувачі, які: зовсім не читають листи, читають рідко, читають майже все. Врахуємо також, що деякі з користувачів читають листи з певною періодичністю, а деякі - від випадку до випадку.

Приклад вихідного (тестового) набору даних (було проаналізовано 10 000 розсилок) наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Приклад вихідного набору даних

	ContactID	Date	Response
1	32	2022-05-29 22:22:49	0
2	2	2022-06-14 18:35:40	0
3	54	2022-07-10 17:31:10	1
4	12	2022-10-04 14:49:50	0
5	60	2022-03-17 03:59:05	0
6	82	2022-08-18 08:30:45	0
7	79	2022-07-24 07:39:52	1
8	23	2022-09-14 01:20:03	0
9	134	2022-10-15 00:25:07	1
10	120	2022-10-01 16:14:43	0
...	...	...	...
10000	131	2022-11-07 04:08:03	1

Порахуємо для кожного користувача, на момент отримання чергового листа в історії, такі показники:

- 1) кількість отриманих/прочитаних листів;
- 2) кількість отриманих/прочитаних листів у будні;
- 3) кількість отриманих/прочитаних листів у вихідні;
- 4) відсоток відкриття листів;
- 5) відсоток відкриття листів по буднях/вихідних;
- 6) дата останнього отримання листа;
- 7) дата останнього прочитання листа;
- 8) час від останнього отриманого листа;
- 9) час від останнього прочитання листа;

10) нормовані показники.

- середня кількість листів, які отримує користувач на тиждень;
- середня кількість листів, що відкриваються користувачем на тиждень.

11) бінарні показники активності за обрані періоди (0 - ні, 1 - так):

- активні протягом останніх 5 днів;
- активні протягом останніх 10 днів;
- активні протягом останніх 15 днів.

Під прочитаними листами розуміються такі, на які було отримано відповідь адміністратору сайту.

2. Побудова моделі:

Необхідно побудувати модель передбачення значення змінної відгуку у за заданого значення вхідних параметрів  $x_i \in X, i = \{1, \dots, n\}$ .

Побудована модель має відповісти на запитання: прочитає користувач черговий лист чи ні? Якщо прочитає - відправляємо лист. Якщо ні - очікуємо від моделі сигналу до відправлення.

Поставлене завдання зводиться до розв'язання задачі бінарної класифікації – змінна – атрибут класу приймає 2 значення 0 або 1 (де 0 - ні, не прочитає (відповідь); 1 - так, прочитає).

Як класифікаційні атрибути використано сукупність перерахованих вище показників (п. 1).

Як метод класифікації використовували наївний байєсівський класифікатор.

Для побудови моделі було використано мову R:

```
#завантажуємо бібліотеку нелінійних класифікаторів
library(klaR)
#імпорт даних; змінна у – атрибут класу
input_data <- read.table(file = "d:/in.txt", sep = ' ')
naive_classif <- NaiveBayes(input_data$Species ~ ., data =
input_data)
```

```
naive_classif
```

Результати класифікації:

```
$apriori
```

```
grouping
```

```
  No  Yes
```

```
0.6666666  0.3333333
```

Як можна бачити:

- 2/3 прикладів класифікована як No (не прочитає листа);
- 1/3 прикладів класифікована як Yes (прочитає лист).

3. Оцінка якості побудованої моделі.

Точність класифікації:

```
acc <- mean(pred == input_data$y)
```

```
paste("Accuracy=", round(100*acc, 2), "%", sep = "")
```

Виведення результату:

```
Accuracy= 96%
```

Побудовану модель можна використовувати для визначення цільової аудиторії користувачів вебресурсу з якими можна активно працювати та заохочувати до акційних пропозицій через засоби email розсилки, а також для прогнозування активності користувачів вебресурсу.

## 2.5. Висновки до розділу 2

Побудовано модель для визначення цільової аудиторії користувачів вебресурсу яких можна заохочувати до пропозицій через розсилки email.

Проаналізовано методи і засоби для збору даних про активність користувачів за допомогою інструментів вебаналітики, таких як Google Analytics, для відстеження переглядів сторінок, показників відмов та інших метрик.

Розглянуто метрики аналізу вебактивності користувачів. Виявлено, що такі показники, як кількість переглядів сторінок, час перебування на сайті та показник відмов, можуть надати цінну інформацію про поведінку користувачів на вебсайті. Визначено, що більш просунуті показники, такі як теплові карти і карти прокрутки, можуть забезпечити більш глибоке розуміння залучення користувачів і взаємодії з вебсайтом.

На основі проведеного аналізу визначено, що використання декількох метрик у поєднанні може забезпечити більш повне розуміння активності користувачів. Завдяки використанню цих різних методів отримано всебічне розуміння поведінки користувачів на вебсайті, і ця інформація була використана для покращення користувацького досвіду.

Проведено аналіз активності підписників вебресурсу. Побудовано класифікатор, що дозволяє виявляти підписників, що є активними відносно відповіді на e-mail розсилку. В якості класифікаційних атрибутів використано такі показники, як: кількість отриманих/прочитаних листів; дата останнього отримання листа; дата останнього прочитання листа та інші. В якості атрибуту класу розглядалося 2 значення : 0 - не відповість на лист; 1 – прочитає листа.

### **3 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ТА АНАЛІЗУ АКТИВНОСТІ КОРИСТУВАЧІВ ВЕБСАЙТІВ**

#### **2.1. Методи розробки**

Існує кілька підходів до моделювання та розробки програмного забезпечення для моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів. Один з них - використання інструментів вебаналітики, таких як Google Analytics, які можуть відстежувати активність користувачів на вебсайті та надавати детальну інформацію про відвідуваність сайту, поведінку користувачів і конверсії. Інший підхід полягає у використанні інструментів відтворення сеансів, які можуть записувати сеанси користувачів на вебсайті та відтворювати їх для аналізу. Крім того, деякі компанії також використовують алгоритми машинного навчання для аналізу поведінки користувачів і прогнозування майбутньої поведінки. Важливо також переконатися, що збір даних відповідає правилам захисту даних, таким як GDPR.

Загальний регламент про захист даних (GDPR) – це регламент у законодавстві ЄС про захист даних і приватності для всіх осіб у межах Європейського Союзу (ЄС) та Європейського економічного простору (ЄЕП). Він набув чинності 25 травня 2018 року, замінивши Директиву про захист даних 1995 року.

GDPR встановлює конкретні вимоги до отримання та обробки персональних даних та приватної інформації. Він застосовується до будь-якої організації, що діє в межах ЄС, а також до будь-якої організації за межами ЄС, яка обробляє персональні дані громадян ЄС.

GDPR надає громадянам ЄС певні права щодо їхніх персональних даних, такі як право на доступ, виправлення та видалення своїх даних. Він також вимагає від організацій надавати чітку та стислу інформацію про свою діяльність з

обробки даних та отримувати явну згоду від фізичних осіб перед тим, як збирати або використовувати їхні персональні дані.

На організації, які не дотримуються GDPR, можуть бути накладені значні штрафи. Ось чому компаніям важливо переконатися, що вони відповідають вимогам GDPR, якщо вони мають справу з даними громадян ЄС.

Моделювання та дизайн вебсайту важливі з кількох причин. По-перше, добре спроектований вебсайт може поліпшити користувацький досвід, полегшуючи відвідувачам навігацію і пошук необхідної інформації. Це може призвести до підвищення залученості та конверсії.

По-друге, добре змодельований вебсайт може забезпечити чітку і лаконічну структуру сайту, що полегшує пошуковим системам пошук та індексацію сайту. Це може допомогти поліпшити рейтинг сайту в пошукових системах і залучити більше органічного трафіку на сайт.

По-третє, моделювання та дизайн сайту можуть також допомогти забезпечити доступність сайту для всіх користувачів, включно з людьми з обмеженими можливостями. Це може допомогти збільшити охоплення сайту і поліпшити його загальну доступність.

По-четверте, моделювання та дизайн вебсайту можуть також зіграти важливу роль у зборі та аналізі даних. Добре спроектований і змодельований вебсайт може полегшити відстеження поведінки користувачів і збір даних, які можуть бути використані для поліпшення вебсайту і підвищення його ефективності.

Загалом, моделювання та дизайн вебсайту необхідні для створення ефективного вебсайту, який може сприяти залученню, конверсії, а також розширенню охоплення і доступності.



### 3.1. Діаграма прецедентів

Діаграма прецедентів – це візуальне представлення, яке показує взаємозв'язки між різними елементами системи або процесу. У контексті програмного забезпечення для моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів діаграма прецедентів показує різні компоненти програмного забезпечення і те, як вони взаємодіють один з одним.

Діаграма прецедентів може також показати, як програмне забезпечення вписується в загальну архітектуру вебсайту або онлайн-додатку і як воно взаємодіє з іншими системами, такими як бази даних або аналітичні платформи.

Він також може відображати потік даних, починаючи з моменту збору, через різні етапи обробки і закінчуючи аналізом та звітуванням.

Вона може бути корисною для розуміння загального дизайну системи та виявлення будь-яких потенційних вузьких місць або сфер для вдосконалення.

В системі виділено наступні ролі (актори): адміністратор, користувач та не авторизований користувач.

В якості інструменту для розробки та моделювання об'єктної моделі було використано сервіс [app.creately.com](http://app.creately.com) та його інструменти для будівництва UML діаграм. Сервіс [app.creately.com](http://app.creately.com), разом з його інструментами для побудови UML-діаграм, можна використовувати як інструмент для розробки та моделювання об'єктної моделі для програмного забезпечення, яке відстежує та аналізує активність користувачів вебсайту. Цей сервіс може допомогти у створенні чіткої та лаконічної структури програмного забезпечення, а також зрозуміти різні компоненти та їх взаємодію.

На рисунку 3.1 зображена USECASE діаграма прецедентів (акторів) для неавторизованого користувача.

Актор «Неавторизований користувач» – це користувач системи, який не завершив процес автентифікації. Він має можливість повторити спробу автентифікації або, якщо він не зареєстрований в системі, пройти процес реєстрації.

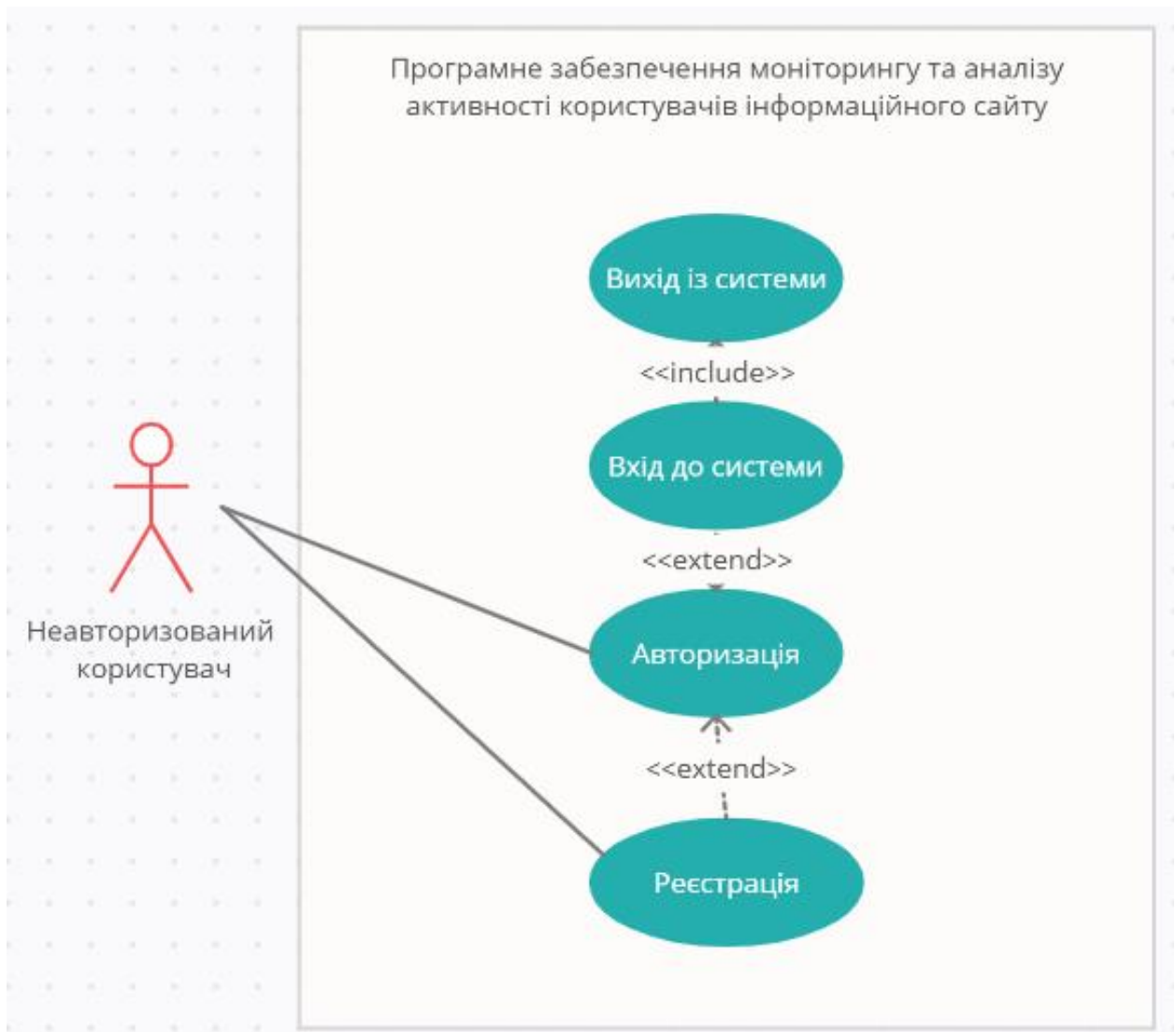


Рисунок 3.1 – USECASE діаграма прецедентів (акторів) для неавторизованого користувача

Таблиця 3.1 – Реєстр варіантів використання актора «Неавторизований клієнт»

Назва	Пояснення
Реєстрація	Створення профілю користувача в базі даних, який використовується для встановлення прав доступу до ресурсів системи.
Авторизація	це процес перевірки прав користувача на доступ до ресурсів в системі.

Кінець таблиці 3.1

Назва	Пояснення
вхід до системи	процес підтвердження облікового запису користувача в системі, для отримання доступу до ресурсів.
вихід із системи	процес завершення сеансу користувача у системі, відміна доступу до ресурсів.

На рисунку 3.2 зображена USECASE діаграма прецедентів (акторів) для авторизованого користувача.

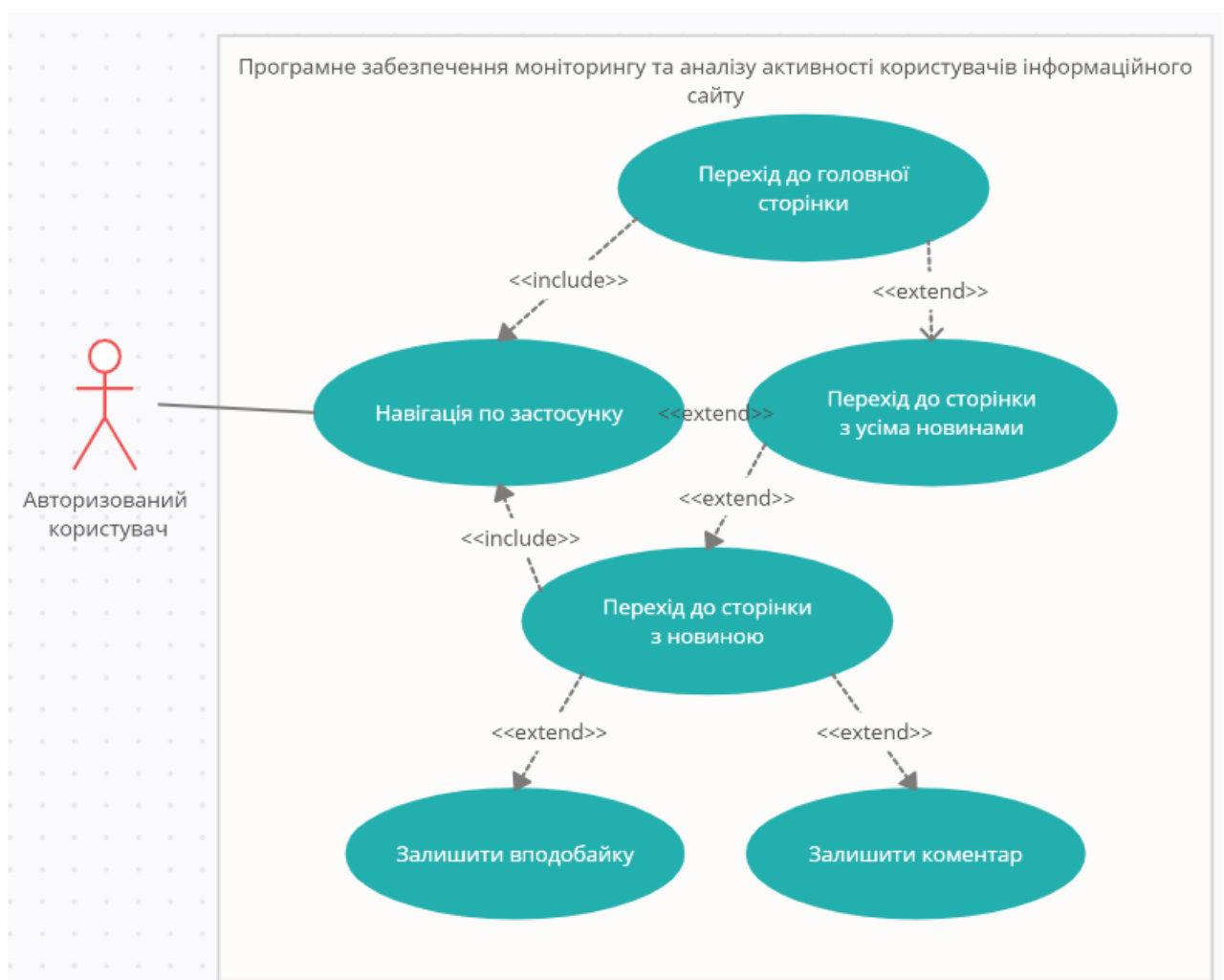


Рисунок 3.2 — USECASE діаграма прецедентів (акторів) для авторизованого користувача

Актор «Авторизований користувач» – це користувач системи, який завершив процес автентифікації. Він має можливість переглядати записи в блозі, писати коментарі та ставити вподобайки.

Таблиця 3.2 – Реєстр варіантів використання актора «Авторизований клієнт»

Назва	Пояснення
Навігація по застосунку	переміщення користувача по різним сторінкам сайту, для доступу до потрібної інформації або функцій.
Залишити коментар	можливість користувача відправити текстовий відгук, побажання або повідомлення в відповідний розділ сайту.
Залишити вподобайку	можливість користувача відзначити свою позитивну оцінку для певної статті, повідомлення або іншого контенту на сайті.

В таблиці 3.3 наведено опис прецедентів (акторів) для адміністратора.

Таблиця 3.3 – Реєстр варіантів використання актора «Адміністратор»

Назва	Пояснення
Адміністрування бд	Можливість додавати, видаляти, редагувати записи. Переглядати підписників та повідомлення, що були відправлені завдяки формі на сторінці контактів.
Перегляд аналітики	Можливість ознайомитися за аналітикою вебзастосунку.

На рисунку 3.3 зображена USECASE діаграма прецедентів (акторів) для адміністратора.

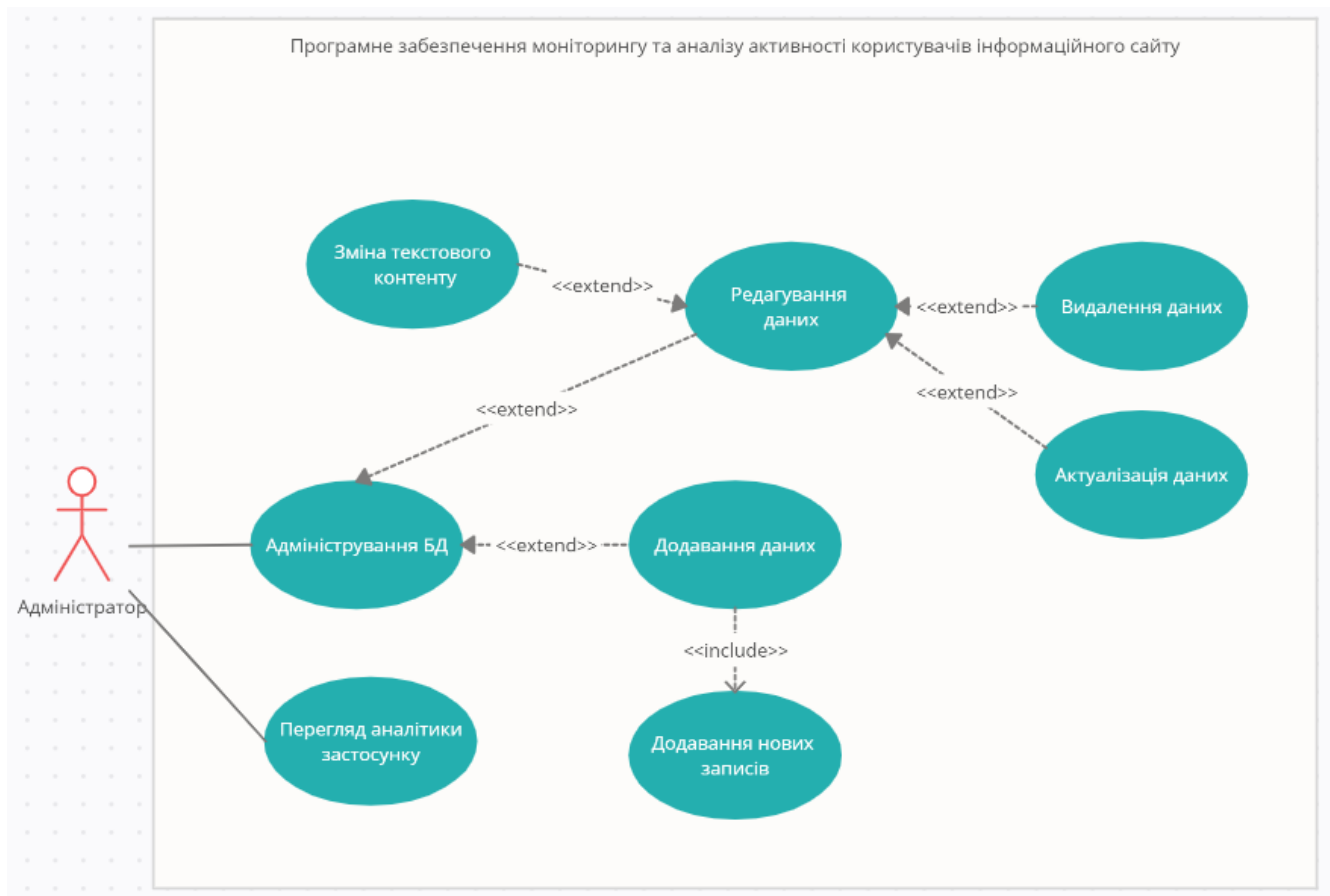


Рисунок 3.3 — USECASE діаграма прецедентів (акторів) для адміністратора

Актор «Адміністратор» – це користувач системи, який має права адміністратора. Цей користувач має доступ до панелі адміністрування вебзастосунку.

### 3.2. Проектування інтерфейсу

Для створення каркасного макета сайту необхідно спланувати структуру сторінки та розміщення контенту. Каркас - це візуальне представлення структури сайту, яке дозволяє спланувати ієрархію і розташування сторінок, не заглиблюючись у дрібні деталі. Важливо спланувати каркас до початку процесу розробки, оскільки він дає уявлення про те, як буде виглядати і функціонувати сайт. Ви можете використовувати такі інструменти, як Balsamiq Wireframes, щоб створити прототип вебсайту і протестувати його перед кодуванням. Крім того, ви можете використовувати такі інструменти, як Adobe XD або Figma, щоб створити

цифрову версію каркаса. Після того, як каркас буде завершено, ви можете приступити до створення елементів дизайну вебсайту, таких як кольори, шрифти та зображення.

Даний Wireframe було розроблено за допомогою Figma. Figma — це інструмент дизайну, який використовується для створення користувацьких інтерфейсів, вебсайтів та інших цифрових продуктів. Це онлайн-платформа для спільної роботи, яка дозволяє декільком людям працювати разом над проєктом в режимі реального часу. Вона має ряд функцій, які дозволяють легко створювати каркаси, макети дизайну і прототипи користувацьких інтерфейсів, а також ділитися і співпрацювати з іншими дизайнерами. Figma також має інструменти, що допомагають в розробці, такі як можливість експортувати фрагменти коду.

Figma надає ряд потужних інструментів для створення і управління дизайном, включаючи бібліотеку багаторазових компонентів і систему дизайну, що забезпечує узгодженість стилю протягом усього проєкту.

До переваг використання Figma можна віднести інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс, потужні інструменти проектування, контроль версій, інструменти для спільної роботи та можливість створювати складні та детальні проєкти. До недоліків використання Figma можна віднести складність навчання, відсутність підтримки певних форматів файлів та обмежені можливості кастомізації. Крім того, Figma є платним програмним забезпеченням, тому при його використанні можуть виникнути фінансові труднощі.

Figma пропонує три різні тарифні плани: безкоштовний, професійний та план для організацій. Безкоштовний план пропонує базові функції, такі як векторне редагування, необмежену кількість файлів та співпрацю з двома редакторами. План Pro коштує 12 доларів США за редактора на місяць і включає додаткові функції, такі як історія версій, шаблони проєктів і можливість працювати з 15 редакторами. План "Організація" призначений для великих команд та підприємств

і включає такі функції, як безпека на рівні підприємства, індивідуальне брендування та можливість працювати з необмеженою кількістю редакторів.

На рисунку 3.4 зображено інтерфейс програми Figma та Wireframe розроблений у ньому.

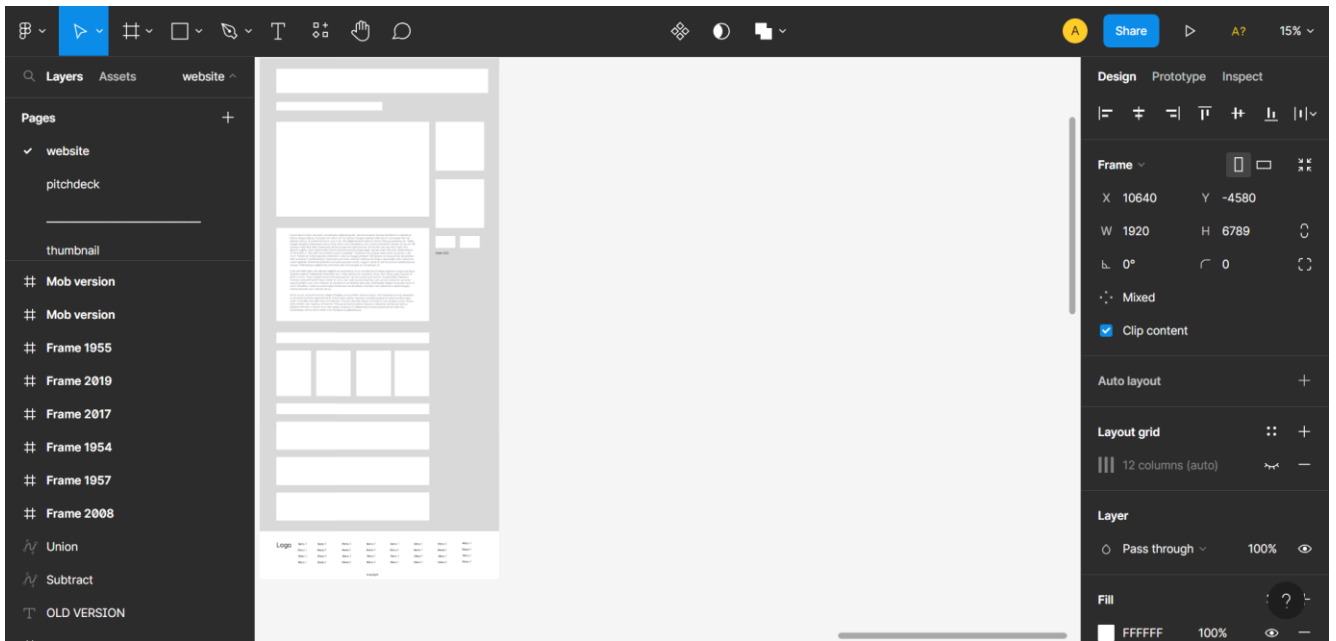


Рисунок 3.4 – Інтерфейс Figma та wireframe програмного застосунку

Figma має кілька альтернатив, таких як Adobe XD, Sketch, InVision та Framer. Всі ці інструменти пропонують подібні можливості та функціональність до Figma, але кожен з них має свої переваги та недоліки.

Adobe XD – це потужний та багатфункціональний інструмент, який дозволяє користувачам проектувати, створювати прототипи та співпрацювати над проектами. Основною перевагою використання Adobe XD є його інтеграція з іншими продуктами Adobe, що забезпечує безперебійний робочий процес. На рисунку 3.5 зображено інтерфейс програми Adobe XD.

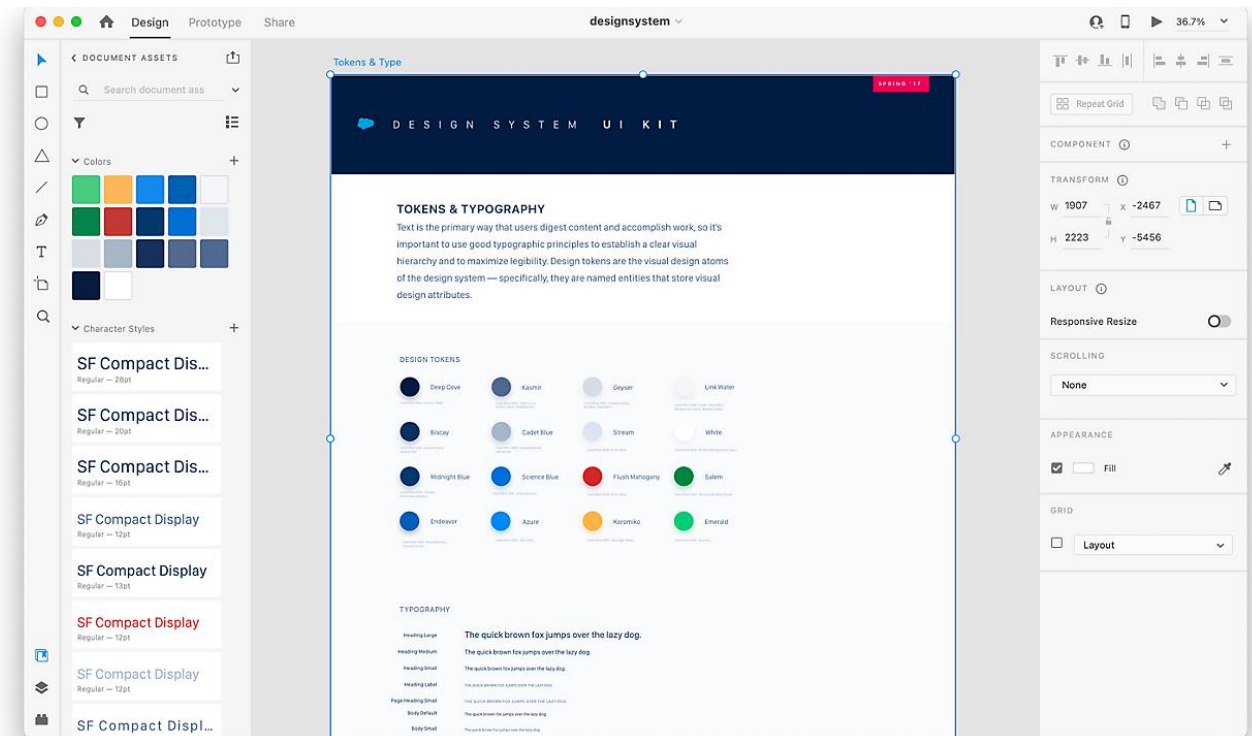


Рисунок 3.5 – інтерфейс Adobe XD

Sketch – є простішою та легшою альтернативою Figma, але їй бракує деяких більш просунутих функцій, таких як контроль версій та інструменти для спільної роботи. На рисунку 3.6 зображено інтерфейс програми Sketch.

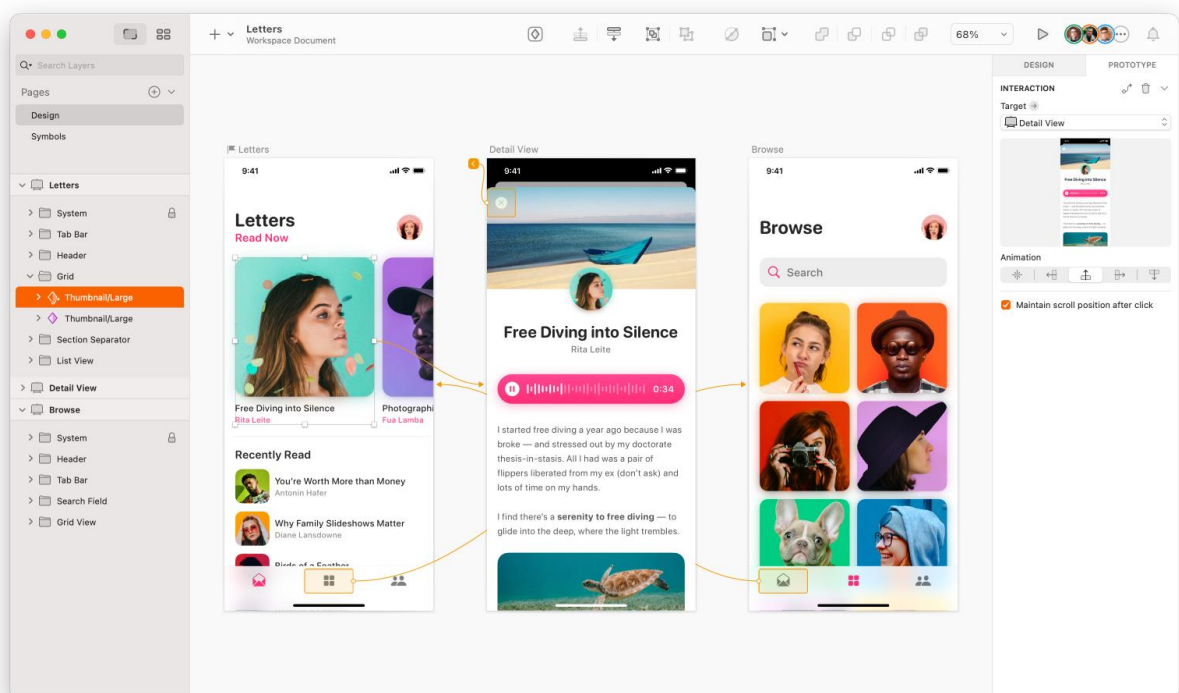


Рисунок 3.6 – інтерфейс Sketch



InVision – це хмарний інструмент проєктування, який дозволяє користувачам легко створювати прототипи та співпрацювати зі своєю командою. Основною перевагою використання InVision є широкий спектр можливостей для співпраці, але він може бути дорожчим, ніж інші інструменти. Нарешті, Framer – це потужний інструмент дизайну з потужними можливостями анімації та взаємодії, але він є більш складним і має більш круту криву навчання, ніж інші. На рисунку 3.7 зображено інтерфейс програми InVision.

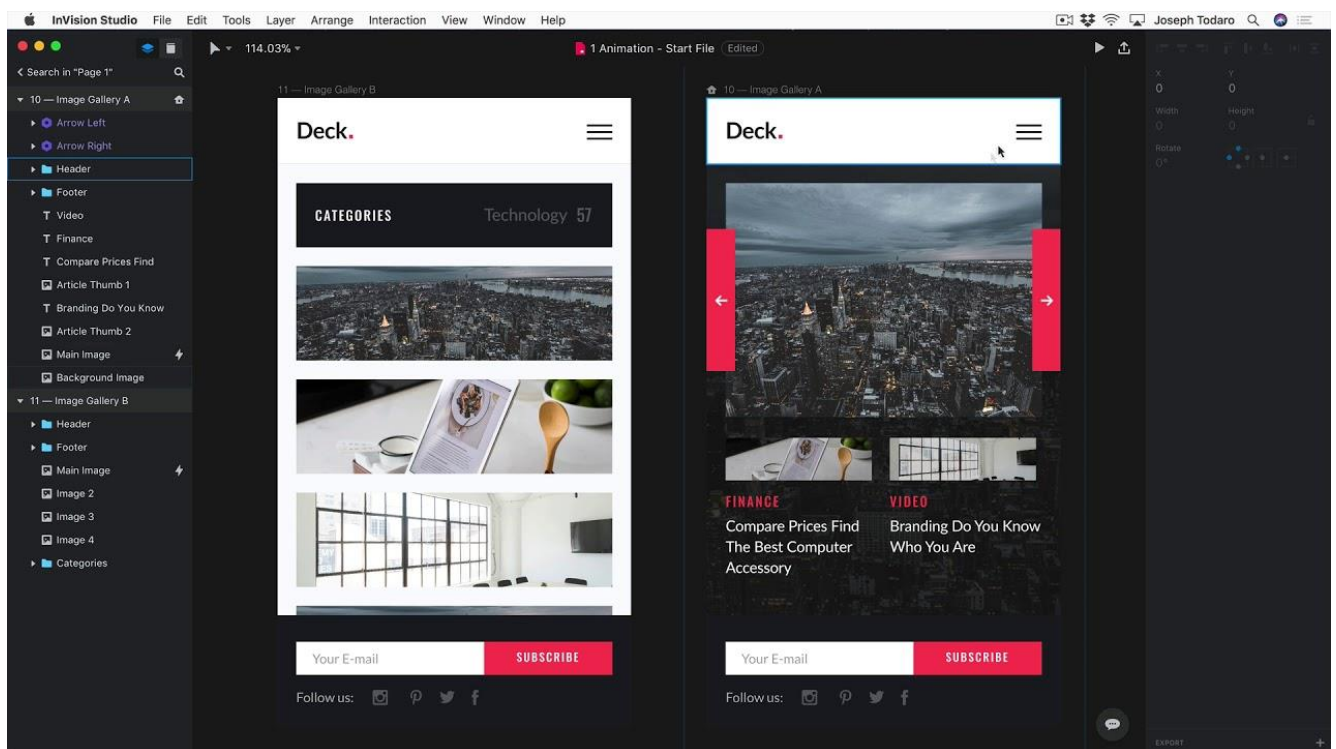


Рисунок 3.7 – інтерфейс InVision

На рисунку 3.8 зображено Wireframe сторінки публікації розроблений в Figma.

Після створення каркасу вебсайту наступним кроком є створення елементів дизайну вебсайту, таких як кольори, шрифти та зображення.

Колір є важливим елементом дизайну вебсайту, оскільки він може створювати настрій, викликати емоції та привертати увагу до важливих елементів. При виборі кольорів для вашого вебсайту важливо враховувати кольори вашого бренду та кольорову палітру, яка найкраще підходить для вашого дизайну.

Кафедра інженерії програмного забезпечення  
Програмне забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів  
інформаційного сайту



Рисунок 3.8 – Wireframe сторінки публікації розроблений в Figma

Крім того, важливо враховувати доступність вибору кольорів, щоб переконатися, що дизайн доступний для всіх користувачів. Крім того, обрані вами кольори повинні мати високий коефіцієнт контрастності для забезпечення видимості та розбірливості. Різні кольори також можуть бути використані для створення візуальної ієрархії та спрямування погляду користувача на найбільш важливі елементи. На рисунку 3.9 зображено приклади доступності кольорів.



Рисунок 3.9 – Приклади доступності кольорів

Шрифти є важливим елементом дизайну вебсайту, оскільки вони можуть передавати тон вебсайту та створювати ієрархію інформації. При виборі шрифтів для вебсайту важливо враховувати читабельність, розбірливість і загальний стиль вебсайту. Шрифти можуть використовуватися для створення візуального контрасту та виділення елементів на сторінці. Крім того, різні шрифти можуть використовуватися для створення унікального та впізнаваного стилю вебсайту.

Існує безліч типів шрифтів, доступних для вебдизайну, включаючи зарубки, без зарубок, скрипт, рукописні, дисплейні та інші. Є декілька різновидів шрифтів, антиква та гротеск.

Шрифт Antiqua (антиква) – це різновид зарубкових шрифтів з класичним, елегантним стилем. Він характеризується гострими зарубками, вигнутими штрихами та вертикальним накресленням. Поширеними прикладами шрифтів Antiqua є Garamond, Times New Roman та Baskerville. Шрифти Antiqua найчастіше

використовуються в дизайні поліграфії, але можуть також використовуватися для вебдизайну. У разі використання для вебдизайну шрифти Antiqua слід поєднувати з більш читабельними шрифтами, наприклад, Arial або Verdana. На рисунку 3.10 зображений приклад антикви.

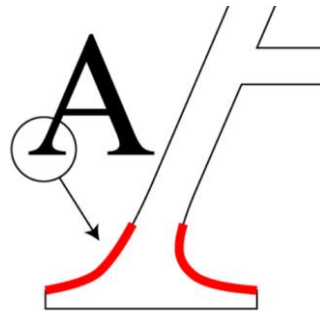


Рисунок 3.10 – Шрифт з зарубками (антиква)

Шрифт Grotesque (гротеск) – це різновид шрифту без зарубок, який характеризується мінімалістичним, утилітарним дизайном. Гротескні шрифти часто використовуються у вебдизайні завдяки своїй сильній, сучасній естетиці.

До поширених прикладів гротескних шрифтів відносяться Helvetica, Arial і Futura. Гротескні шрифти часто використовуються в заголовках і назвах, але також можуть використовуватися для основного тексту. При використанні в основному тексті гротескні шрифти слід поєднувати з більш читабельними шрифтами, такими як Georgia або Times New Roman. На рисунку 3.11 зображений приклад гротеску.



Рисунок 3.11 – Шрифт без зарубок (гротеск)

Скриптові шрифти є більш декоративними і часто використовуються для додавання творчої родзинки в дизайн. Рукописні шрифти більш повсякденні і часто використовуються для створення більш дружньої, доступної атмосфери.

Дисплейні шрифти є більш унікальними і часто використовуються для додавання ефекту в дизайн. На рисунку 3.12 зображений готовий дизайн сторінки публікації розроблений в Figma.

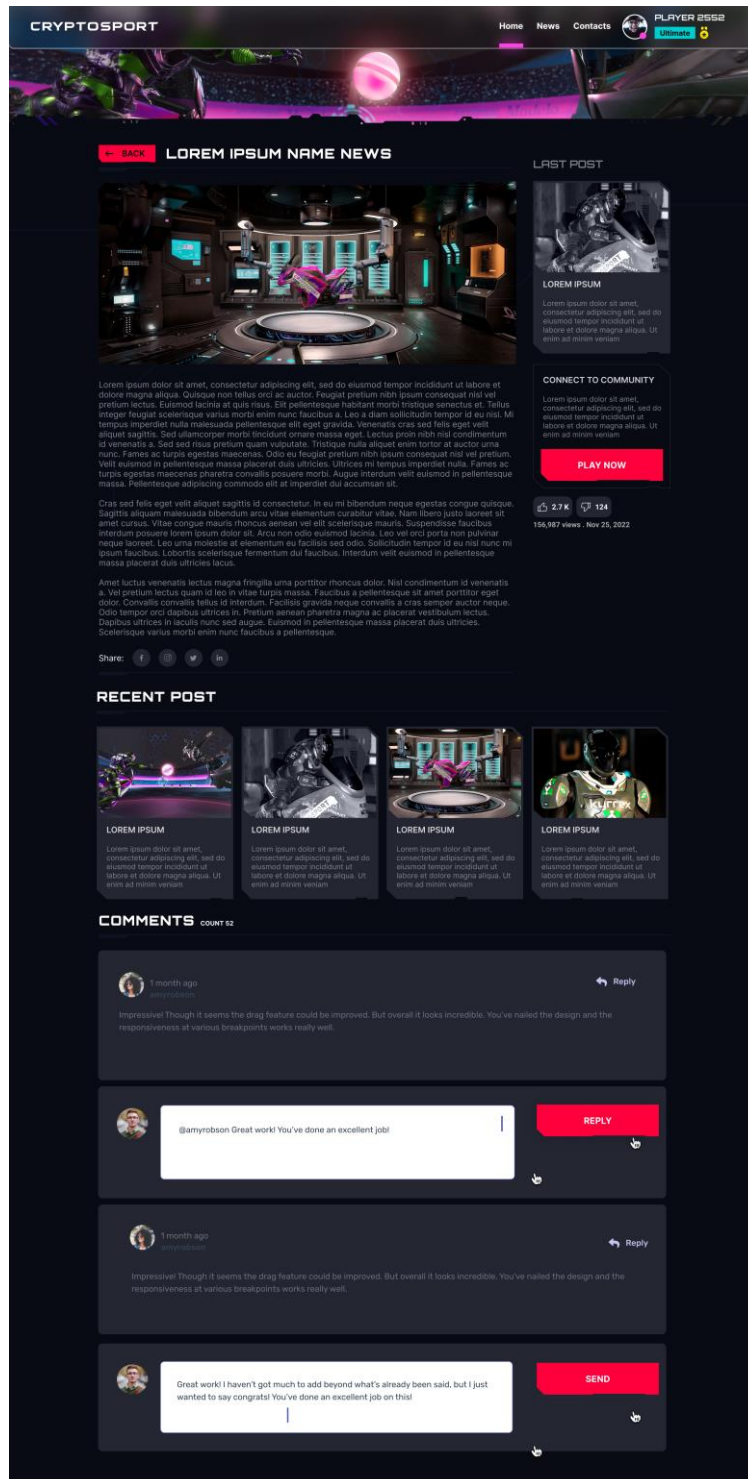


Рисунок 3.12 – Готовий дизайн сторінки публікації розроблений в Figma

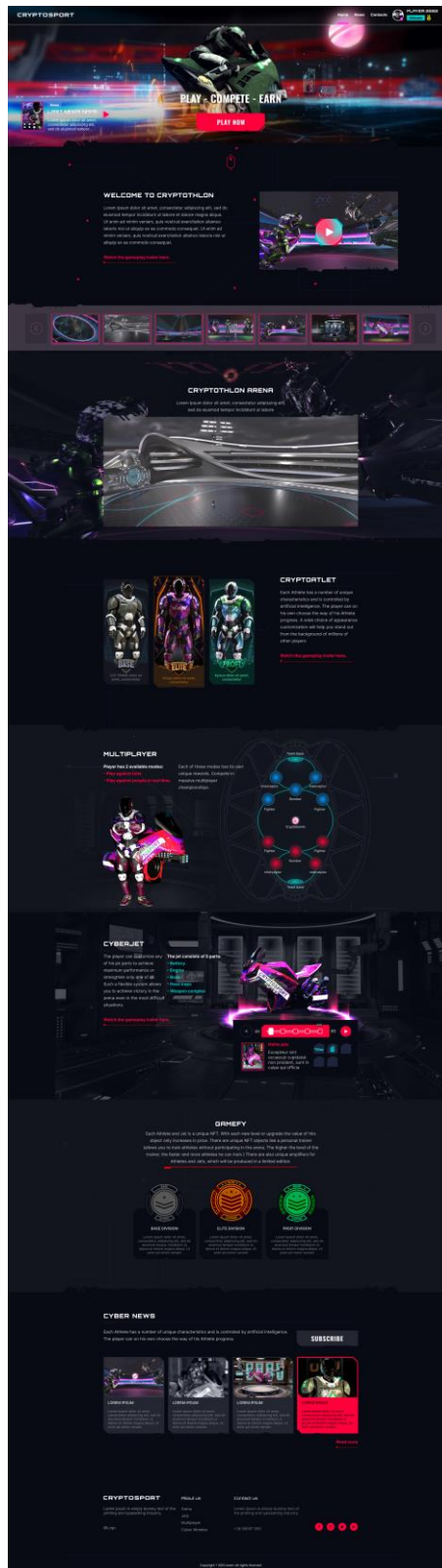


Рисунок 3.13 – Дизайн головної сторінки розроблений в Figma

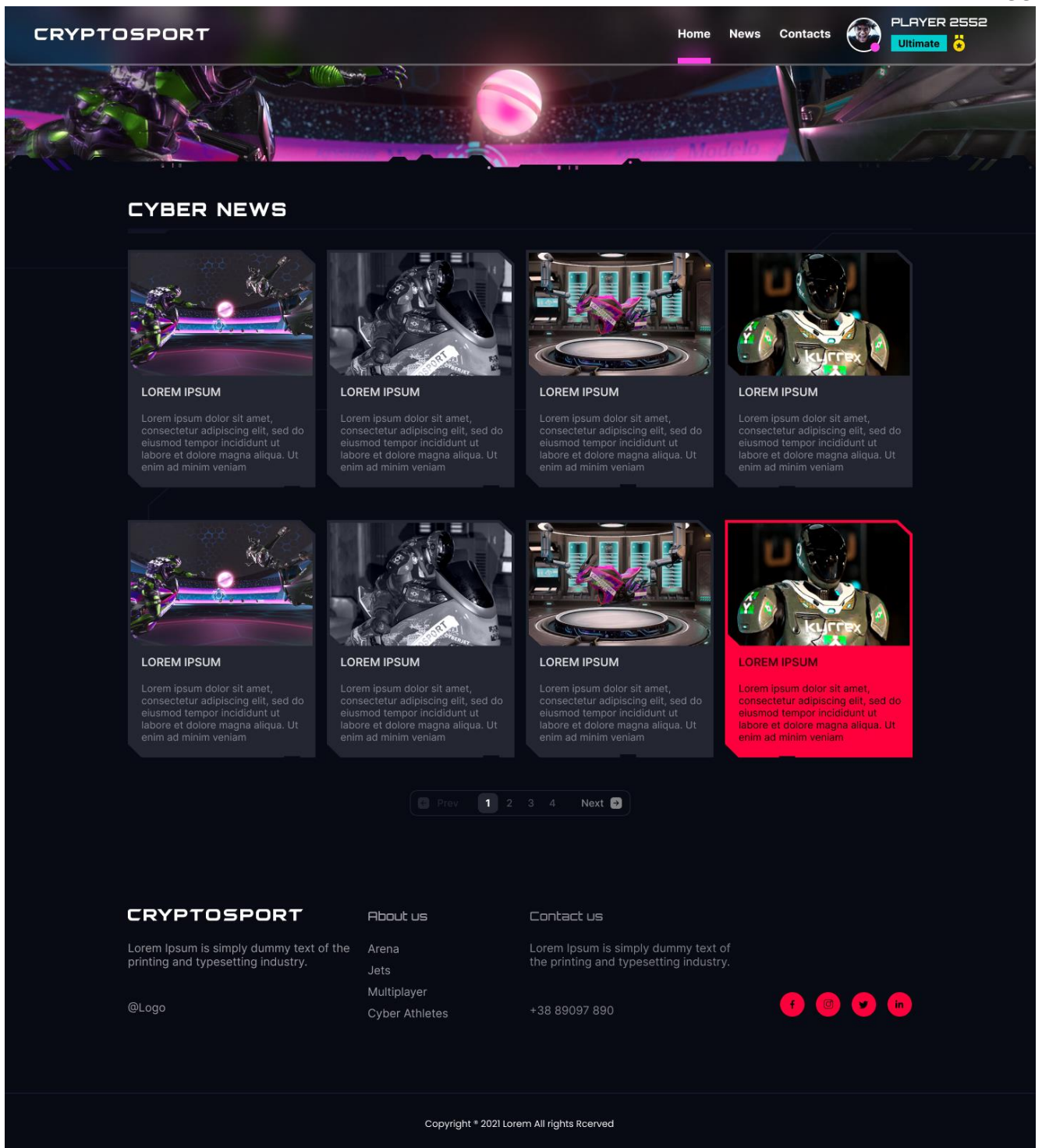


Рисунок 3.14 – Дизайн сторінки новин розроблений в Figma

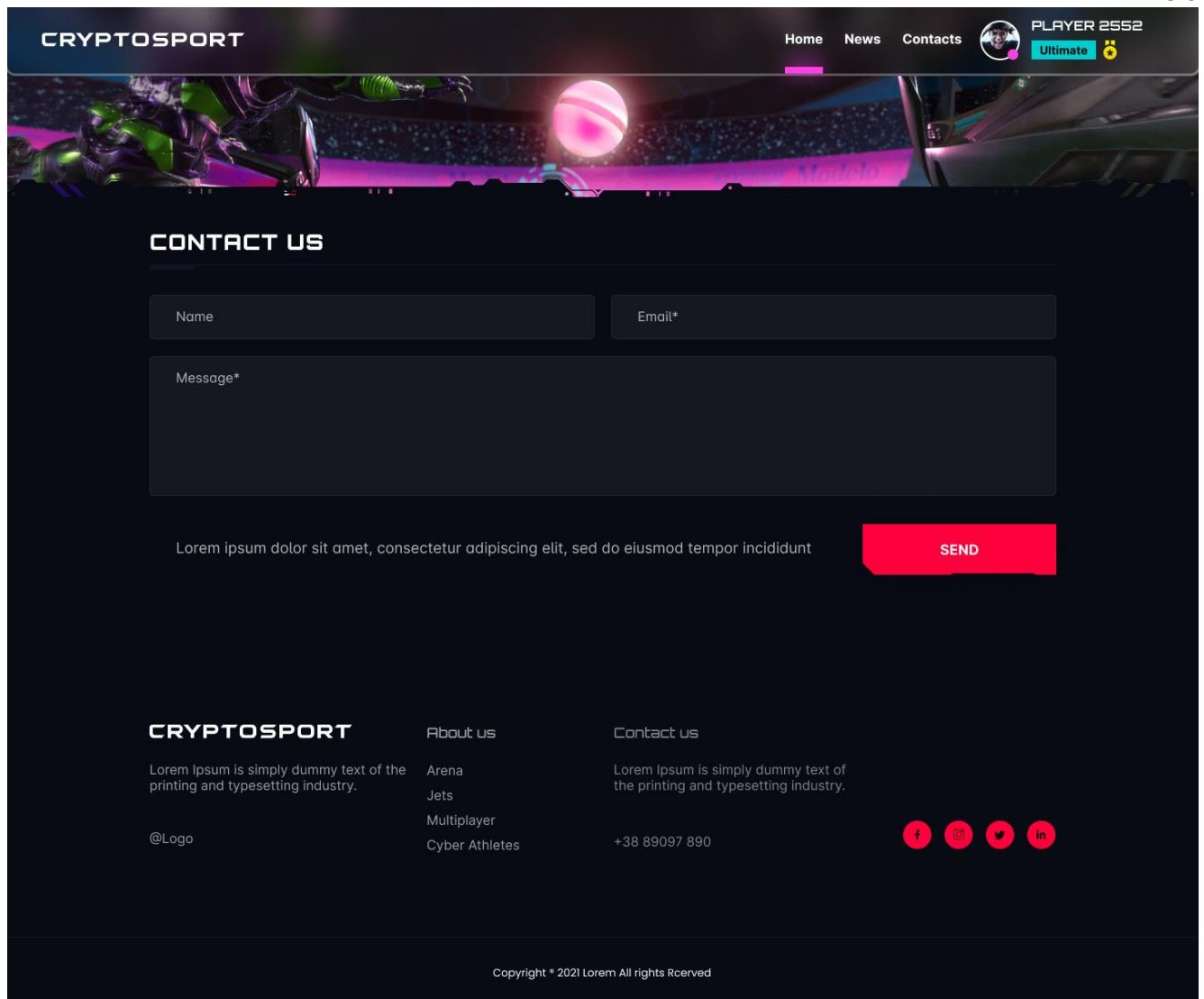


Рисунок 3.15 – Дизайн сторінки зв'язку розроблений в Figma

Загалом, Figma є потужним інструментом проєктування, який можна використовувати для створення складних та детальних проєктів, але користувачі повинні знати про всі переваги та недоліки, перш ніж приймати рішення про використання цього програмного забезпечення.

### 3.3. Візуальна карта вебзастосунку

Карта сайту (sitemap) — це ієрархічне представлення сторінок і розділів вебсайту. Вона використовується для надання чіткого уявлення про структуру та організацію вебсайту і може допомогти користувачам швидко знайти потрібну інформацію.



Складання карти сайту важливо з кількох причин:

- Навігація: Добре організована карта сайту може полегшити користувачам навігацію по сайту, що може покращити користувацький досвід і підвищити залученість.
- Пошукова оптимізація: Карти сайту можуть допомогти пошуковим системам ефективніше сканувати та індексувати вебсайт, що може сприяти підвищенню рейтингу сайту в пошукових системах і залученню більшої кількості органічного трафіку.
- Планування сайту: Складання карти сайту може допомогти дизайнерам і розробникам вебсайтів спланувати структуру і організацію вебсайту, гарантуючи, що всі необхідні сторінки і розділи будуть включені.
- Обслуговування вебсайту: Карти сайту також корисні для обслуговування та управління сайтом, дозволяючи легко виявляти і оновлювати непрацюючі посилання або видалені сторінки.

На рисунку 3.16 зображена інформаційна модель застосунку.

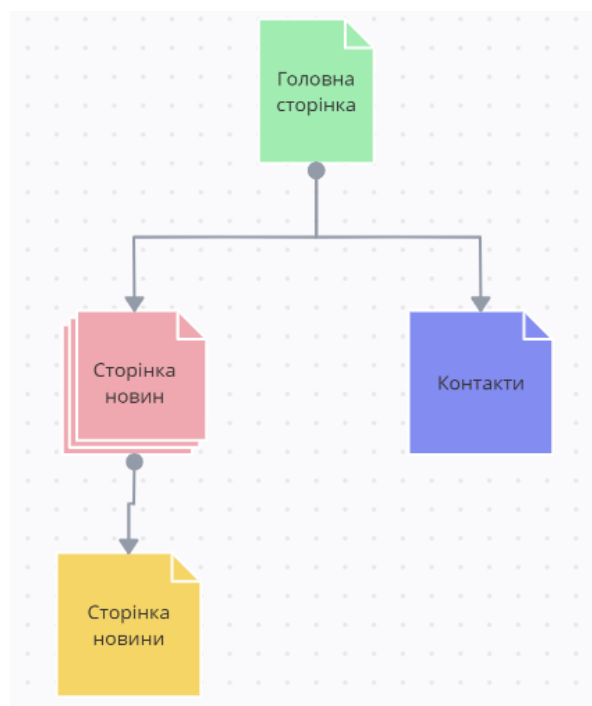


Рисунок 3.16 – Інформаційна модель застосунку

На рисунку 3.17 зображена інформаційна модель панелі адміністратора.

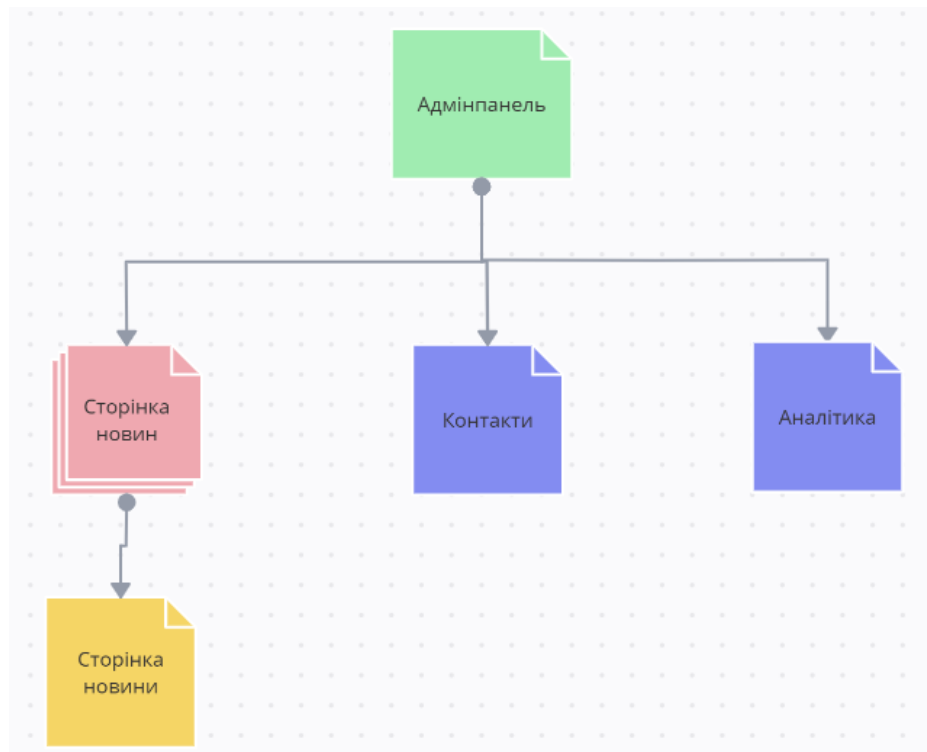


Рисунок 3.17 – Інформаційна модель панелі адміністратора

Таким чином, створення карти сайту має важливе значення для покращення користувацького досвіду, підвищення залученості та допомоги пошуковим системам ефективніше сканувати та індексувати вебсайт, а також може допомогти в підтримці та оптимізації вебсайту.

#### **3.4. Проектування бази даних вебзастосунку**

Розробка бази даних для вебсайту важлива, оскільки вона дозволяє ефективно зберігати і знаходити інформацію. Добре спроектована база даних може допомогти підвищити продуктивність і масштабованість вебсайту, а також забезпечити засоби для організації та структурування даних таким чином, щоб вони відповідали цілям і функціональності вебсайту. Крім того, правильно спроектована база даних може підвищити безпеку, дозволяючи впроваджувати контроль доступу та перевірку даних.

**Проектування баз даних** – це процес створення та організації структури бази даних таким чином, щоб підтримувати цілі та функціональність вебсайту. Деякі з завдань, які вирішує дизайн бази даних, включають в себе наступні:

- моделювання даних: визначення та впорядкування типів даних, які потрібно зберігати в базі даних, і створення логічної структури даних;
- нормалізація даних: організація даних в окремі таблиці для зменшення надмірності даних та покращення їхньої цілісності;
- індексування: створення індексів для прискорення пошуку даних і підвищення продуктивності;
- перевірка даних: створення правил і обмежень для забезпечення правильного та послідовного введення даних;
- масштабованість: розробка бази даних для обробки великого обсягу даних і великої кількості користувачів;
- налаштування продуктивності: оптимізація бази даних для підвищення продуктивності шляхом коригування налаштувань, створення індексів та оптимізації запитів.

Концептуальний погляд на дизайн бази даних – це найвищий рівень абстракції в процесі проектування бази даних. Воно також відоме як "загальна картина" або погляд з висоти пташиного польоту. Воно визначає загальну структуру та організацію даних, незалежно від будь-яких конкретних деталей реалізації.

У концептуальному представленні створюється модель даних, яка представляє сутності, зв'язки та обмеження даних. Ця модель зазвичай представляється за допомогою діаграм "сутність-зв'язок" (ERD). ERD показує сутності та їхні зв'язки між собою, але не включає жодних деталей реалізації, таких як типи даних, індекси або конкретні таблиці чи стовпці.

Концептуальне представлення використовується для створення абстрактного представлення даних та їхніх зв'язків, незалежно від будь-якого

конкретного програмного чи апаратного забезпечення. Воно використовується для визначення вимог і обмежень до даних, а також для забезпечення повноти та узгодженості моделі даних. Це уявлення є ключовим кроком у процесі проєктування бази даних, оскільки воно забезпечує чітке розуміння того, які дані потрібно зберігати і як вони пов'язані між собою.

Після визначення концептуального представлення наступним кроком є перетворення концептуального представлення в логічне, а потім у фізичне. Логічне представлення визначає структуру даних, правила цілісності та узгодженості даних, тоді як фізичне представлення визначає методи зберігання, доступу та пошуку. Для створення концептуального представлення використано сервіс [app.diagrams.net](http://app.diagrams.net). На рисунку 3.18 зображена концептуальна модель бази даних програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів інформаційного сайту.

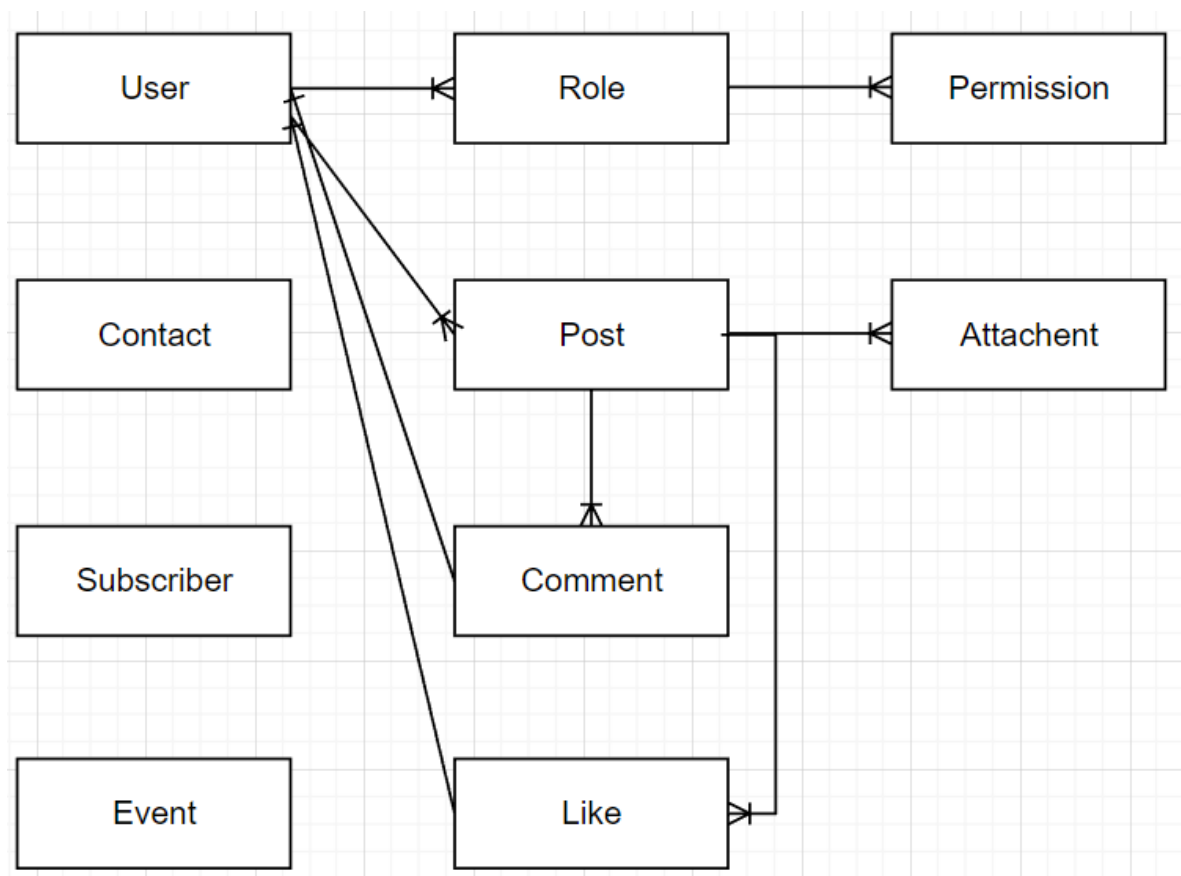


Рисунок 3.18 – Концептуальна модель бази даних

Загалом, проектування бази даних є критично важливим процесом, який гарантує, що база даних здатна зберігати, отримувати та управляти даними таким чином, щоб відповідати потребам вебсайту та його користувачів.

### **3.5. Висновки до розділу 3**

Розроблено діаграму варіантів використання, щоб чітко окреслити різні сценарії використання та взаємодії, які повинен підтримувати вебсайт. Це допомогло зрозуміти вимоги та функціональність вебсайту і переконатися, що всі необхідні функції були включені в дизайн. Діаграма сценаріїв дозволила визначити різних учасників, які будуть взаємодіяти з вебсайтом, і дії, які вони будуть виконувати. Це допомогло створити чітке і всебічне розуміння функціональності вебсайту та його взаємозв'язку з користувачем.

Розроблено користувальницький інтерфейс, щоб забезпечити інтуїтивно зрозумілий і зручний досвід для користувачів вебсайту. Інтерфейс користувача є точкою контакту між користувачем і вебсайтом, і дуже важливо, щоб він був добре продуманим і зручним для навігації. При розробці інтерфейсу враховано точку зору користувача та його потреби, щоб забезпечити простоту використання та розуміння інтерфейсу. Інтерфейс є візуально привабливим, щоб забезпечити позитивний досвід користувача.

Створено візуальну карту сайту (sitemap), щоб організувати різні сторінки та розділи сайту в логічний спосіб. Карта сайту є відображенням структури вебсайту і допомагає користувачам зрозуміти, як організований вебсайт. Вона також допомогла виявити будь-які відсутні розділи або сторінки, які потрібно було додати на сайт. Карта сайту допомогла забезпечити зручність навігації по сайту і легкість доступу до всієї необхідної інформації.

Спроектовано базу даних на концептуальному рівні.

## 4 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ

### 4.1. Вибір засобів розробки

Ретельно проаналізувавши вимоги та цілі програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів інформаційного сайту, визначено, який стек технологій найкраще підійде. Laravel пропонує ряд інструментів і функцій, які роблять його чудовим вибором для складних і масштабованих вебдодатків. Наприклад, він має надійну систему маршрутизації, вбудовану підтримку автентифікації та авторизації користувачів, а також потужну систему ORM яка спрощує управління базами даних.

Laravel - дуже популярний PHP-фреймворк для розробки вебдодатків, і як будь-яка технологія, він має свої плюси і мінуси. В таблиці 4.1 наведено переваги та недоліки laravel.

Таблиця 4.1 – Переваги та недоліки laravel

Переваги	Недоліки
Проста у вивченні	Обмежена підтримка старих версій PHP
Архітектура MVC	Залежність від сторонніх пакетів
Велика спільнота	
Вбудовані функції (автентифікація, авторизація, маршрутизація тощо)	
Високий рівень безпеки (хешування паролів, шифрування тощо)	

З іншого боку, Nuxt.js добре підходить для проєктів, які вимагають рендерингу на стороні сервера, таких як односторінкові додатки або сайти електронної комерції.

Nuxt.js – фреймворк для створення швидких і ефективних додатків, здатних обробляти великі обсяги даних, і включає в себе ряд функцій, які спрощують

процес розробки, таких як автоматичне розділення коду, вбудована оптимізація продуктивності і легка інтеграція з API. В таблиці 4.2 наведено переваги та недоліки Nuxt.js.

Таблиця 4.2 – Переваги та недоліки Nuxt.js

Переваги	Недоліки
Простота в налаштуванні	Обмежене налаштування деяких функцій
Вбудований серверний рендеринг (SSR)	
Автоматичне розділення коду для підвищення продуктивності	
Якісна документація та підтримка великої спільноти	

MySQL - це потужна і надійна база даних, яка добре підходить для широкого спектру вебдодатків. Вона має низку переваг, таких як масштабованість, надійні засоби безпеки та підтримка транзакцій, що робить її ідеальним вибором для багатьох типів проєктів. Крім того, MySQL широко використовується і добре підтримується та є велика спільнота розробників і користувачів, які можуть надати підтримку і ресурси, якщо вони знадобляться. В таблиці 4.3 наведено переваги та недоліки MySQL.

Таблиця 4.3 – Переваги та недоліки MySQL

Переваги	Недоліки
З відкритим вихідним кодом і безкоштовна	Повільніша продуктивність для великих наборів даних
Широко використовується і добре підтримується	Складність в управлінні складними відносинами

Кінець таблиці 4.3

Надійні функції захисту даних	Обмежена підтримка JSON
Хороша інтеграція з іншими технологіями (PHP, Apache тощо)	
Хороші інструменти для резервного копіювання та відновлення	
Проста у використанні	
Підтримує широкий спектр платформ	
Гнучка архітектура для налаштування та інтеграції	

Таким чином, вибір правильного технологічного стеку для проєкту має важливе значення для забезпечення його успіху. Laravel, Nuxt.js та MySQL – це потужні та добре підтримувані технології, які можуть забезпечити стабільність, масштабованість та безпеку, необхідні для успішного вебдодатку.

#### 4.2. Фізична модель бази даних

Фізична модель бази даних представляє фактичну структуру даних. На відміну від неї, логічна модель бази даних представляє абстрактну структуру даних, наприклад, зв'язки між таблицями і стовпцями.

На рисунку 4.1 зображена фізична модель бази даних програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів інформаційного сайту.

MySQL використовує фізичну модель, засновану на реляційній моделі бази даних, яка організовує дані в таблиці з рядками і стовпцями. У цій моделі дані зберігаються в таблицях, а зв'язки між таблицями встановлюються за допомогою ключів і зовнішніх ключів.



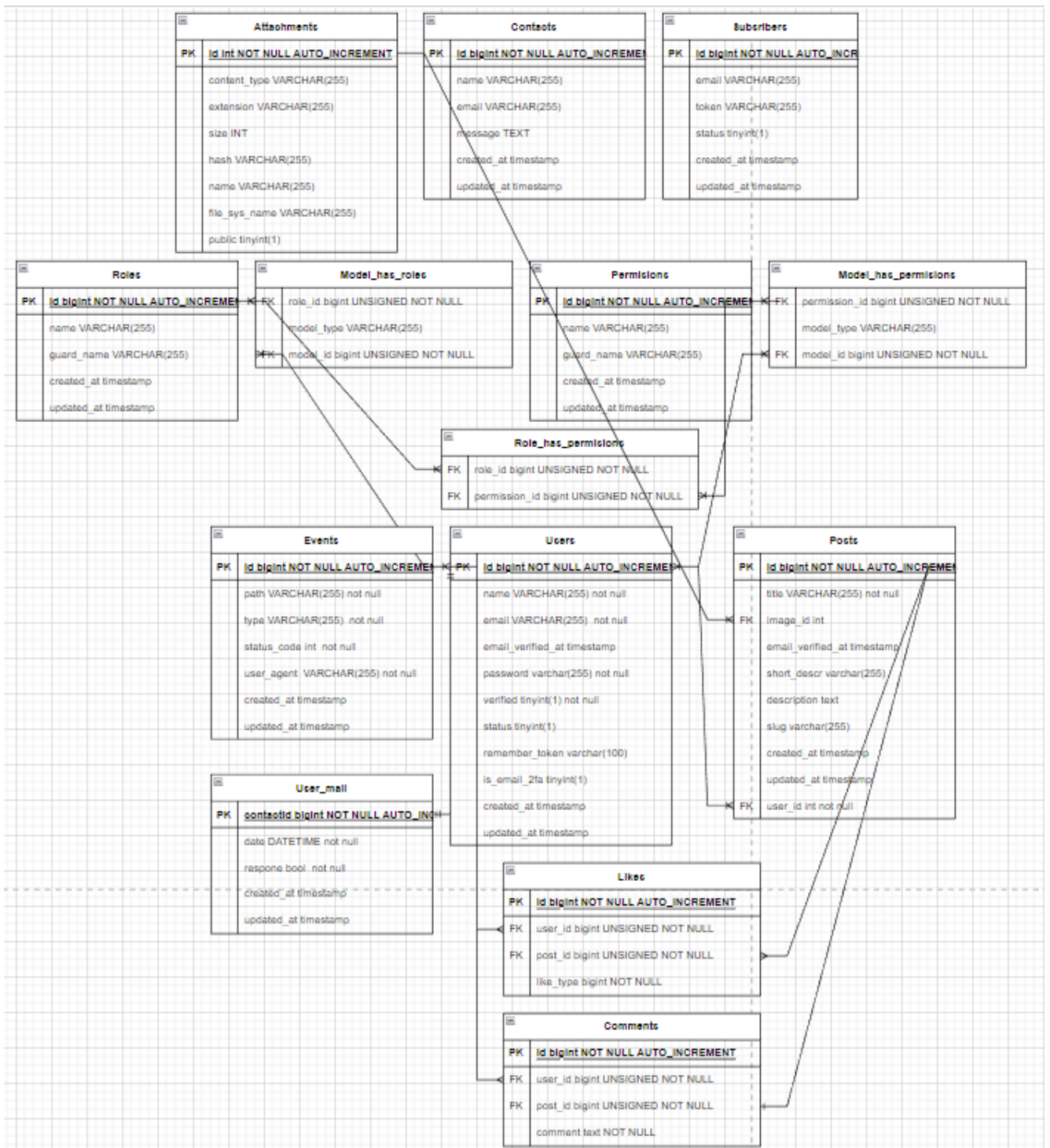


Рисунок 4.1 – Фізична модель бази даних

Реляційна модель бази даних широко використовується і добре зарекомендувала себе, що робить її надійним і ефективним вибором для багатьох типів проєктів.

Фізичне проєктування важливе з наступних причин:

- **Продуктивність:** фізичний дизайн бази даних впливає на продуктивність системи управління базами даних і швидкість, з якою можна отримати дані. Добре спроектована фізична база даних забезпечує ефективне зберігання даних, скорочуючи час, необхідний для їх отримання, і підвищуючи загальну продуктивність системи.
- **Масштабованість:** фізичний дизайн бази даних, який враховує масштабованість, дозволяє базі даних вміщувати все більший обсяг даних у міру зростання системи, не жертвуючи при цьому продуктивністю.
- **Цілісність і надійність даних:** фізичний дизайн бази даних, який реалізує належні методи зберігання та пошуку даних, допомагає забезпечити цілісність та надійність даних, що зберігаються в базі даних.
- **Відновлення та резервне копіювання:** добре спроектована фізична база даних полегшує реалізацію процедур резервного копіювання та відновлення, гарантуючи швидке відновлення даних у разі збою.

### **4.3. Тестування вебзастосунку**

Тестування вебсайту є невід'ємною частиною процесу розробки. Воно допомагає переконатися, що вебсайт функціонує належним чином, є простим у використанні та забезпечує позитивний користувацький досвід. Тестування вебсайту передбачає перевірку різних аспектів вебсайту, таких як його функціональність, зручність використання, сумісність, продуктивність і безпека. Це допомагає виявити та вирішити будь-які проблеми до того, як вебсайт буде запущений для громадськості.

Переваги тестування вебсайту численні. По-перше, воно допомагає поліпшити загальну продуктивність вебсайту, роблячи його більш зручним і ефективним. Це може призвести до збільшення відвідуваності вебсайту та покращення користувацького досвіду, що може призвести до збільшення бізнес-

можливостей. По-друге, тестування допомагає виявити і виправити помилки та інші технічні проблеми, які можуть негативно вплинути на функціональність вебсайту. Це може запобігти розчаруванню і плутанині серед користувачів, а також допоможе зберегти довіру до сайту і його репутацію.

Існують різні типи тестування вебсайтів, зокрема модульне тестування, інтеграційне тестування та приймальне тестування. Модульне тестування фокусується на окремих компонентах вебсайту, таких як окремі сторінки або функції. Інтеграційне тестування перевіряє, як різні компоненти вебсайту працюють разом. Приймальне тестування (Acceptance) – це завершальний етап тестування, на якому вебсайт тестується в цілому, щоб переконатися, що він відповідає необхідним специфікаціям і задовольняє потреби користувачів. Важливо включати всі види тестування в процес розробки, щоб переконатися, що вебсайт ретельно протестований і відповідає всім необхідним стандартам.

Було використано приймальне тестування. В даному тестуванні перевірялась верстка головної сторінки на адаптивність, результат перевірки на екрані розміром 376 пікселів, що є самим популярним розміром мобільного девайсу, зображено на рисунку 4.2.

Перевірялась панель адміністратора, можливість додавати та редагувати новини на сайті, що зображено на рисунку 4.3.

Також протестована система аналітики. Для перегляду аналітики потрібно мати права адміністратора та перейти до адмінпанелі. Після переходу до сторінки аналітики, котра знаходиться в панелі, можна побачити графіки.

Також було перевірено роботу контактної форми, робота зображена на рисунку 4.4.

На рисунку 4.5 зображена сторінка аналітики з графіками.

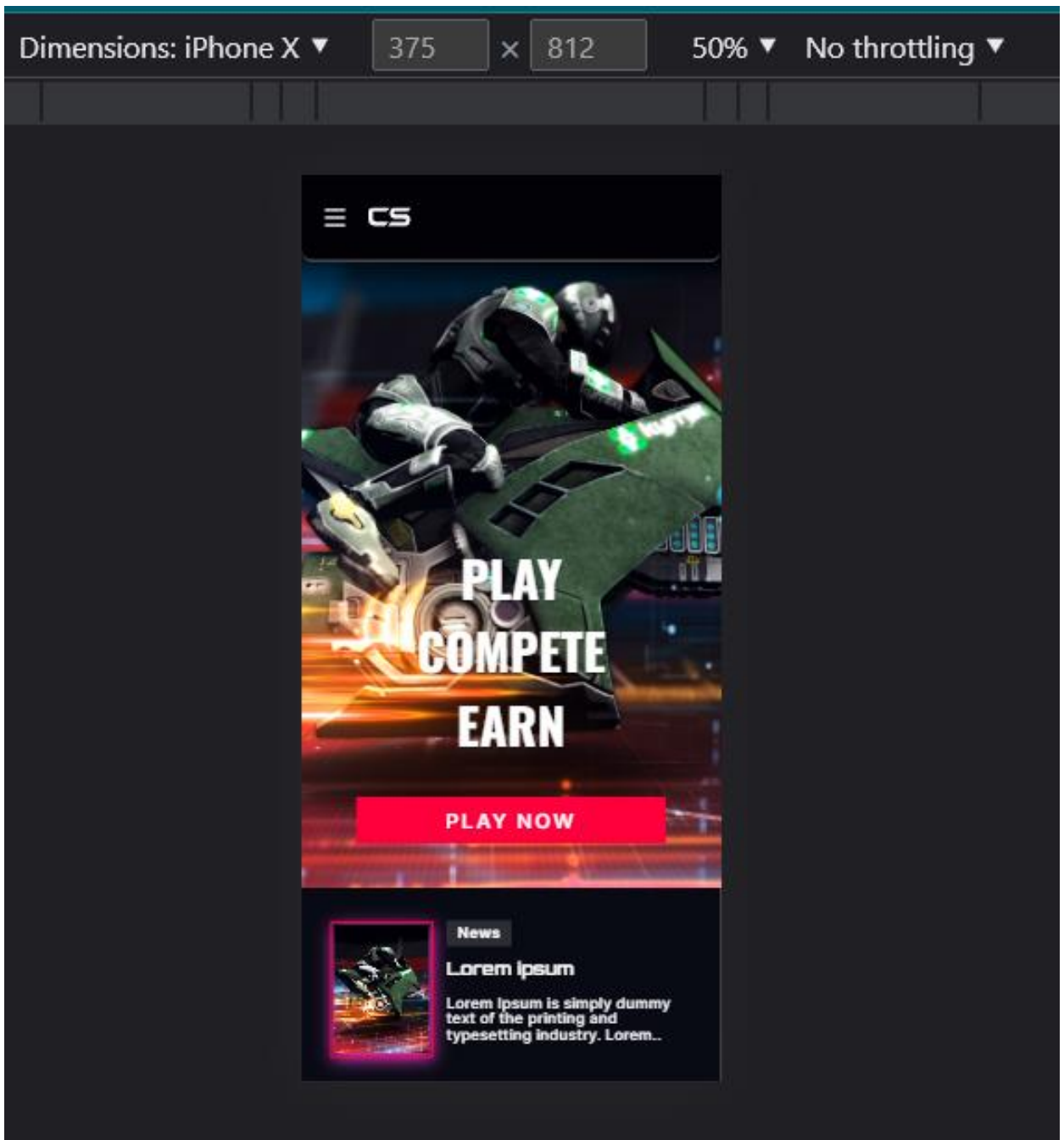


Рисунок 4.2 – Тестування головної сторінки

Графік унікальних відвідувачів сайту показує кількість унікальних осіб, які відвідали сайт за певний період часу. Унікальний відвідувач враховується лише один раз, навіть якщо він заходив на сайт кілька разів за вказаний період.

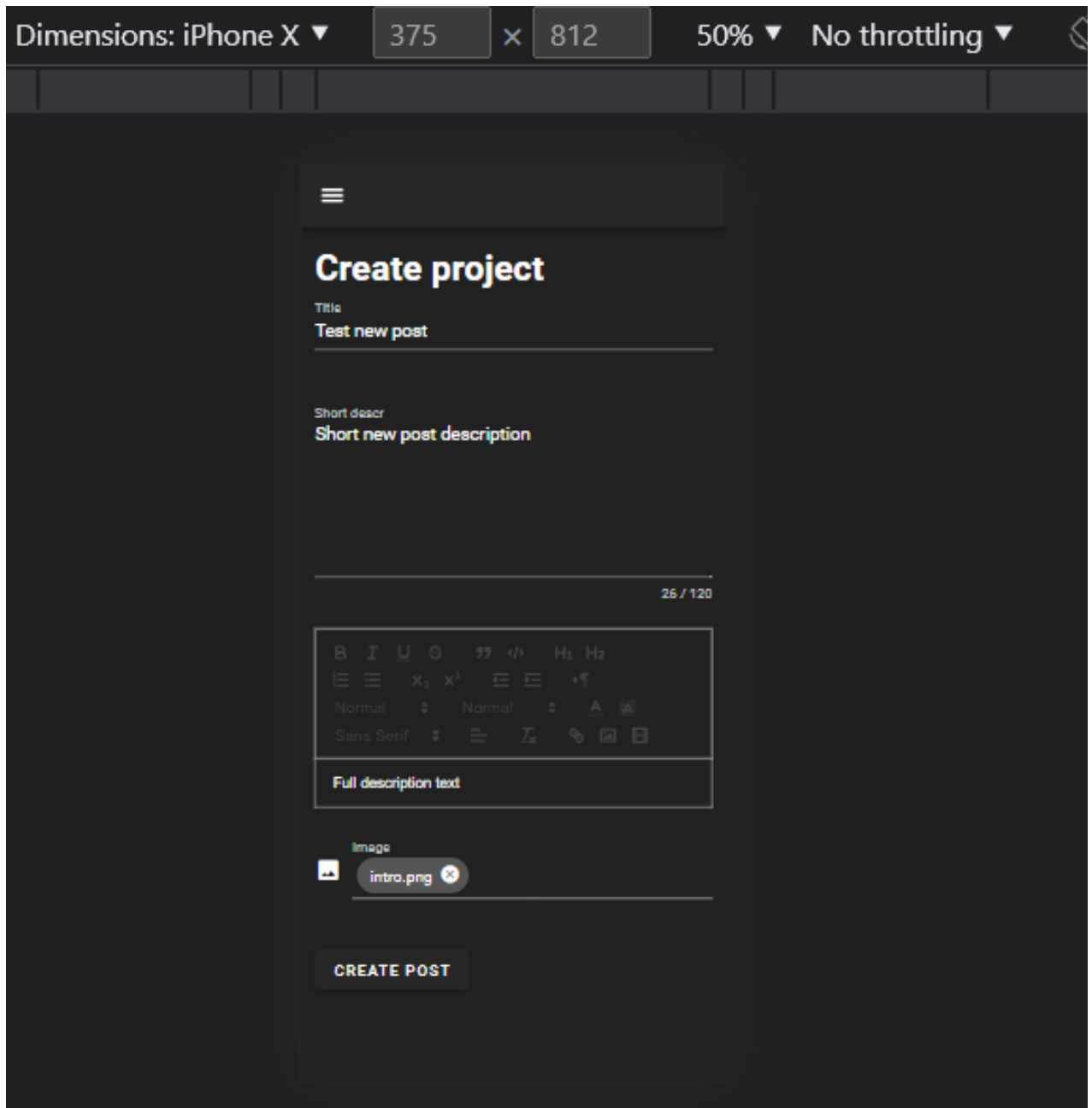


Рисунок 4.3 – Тестування можливості додавати та редагувати новини

Цей графік може допомогти власнику сайту кількома способами:

- Розуміння розміру аудиторії: Графік унікальних відвідувачів дає хорошу оцінку розміру аудиторії сайту. Цю інформацію можна використовувати для порівняння показників сайту з показниками інших подібних сайтів, а також для відстеження змін розміру аудиторії з плином часу;

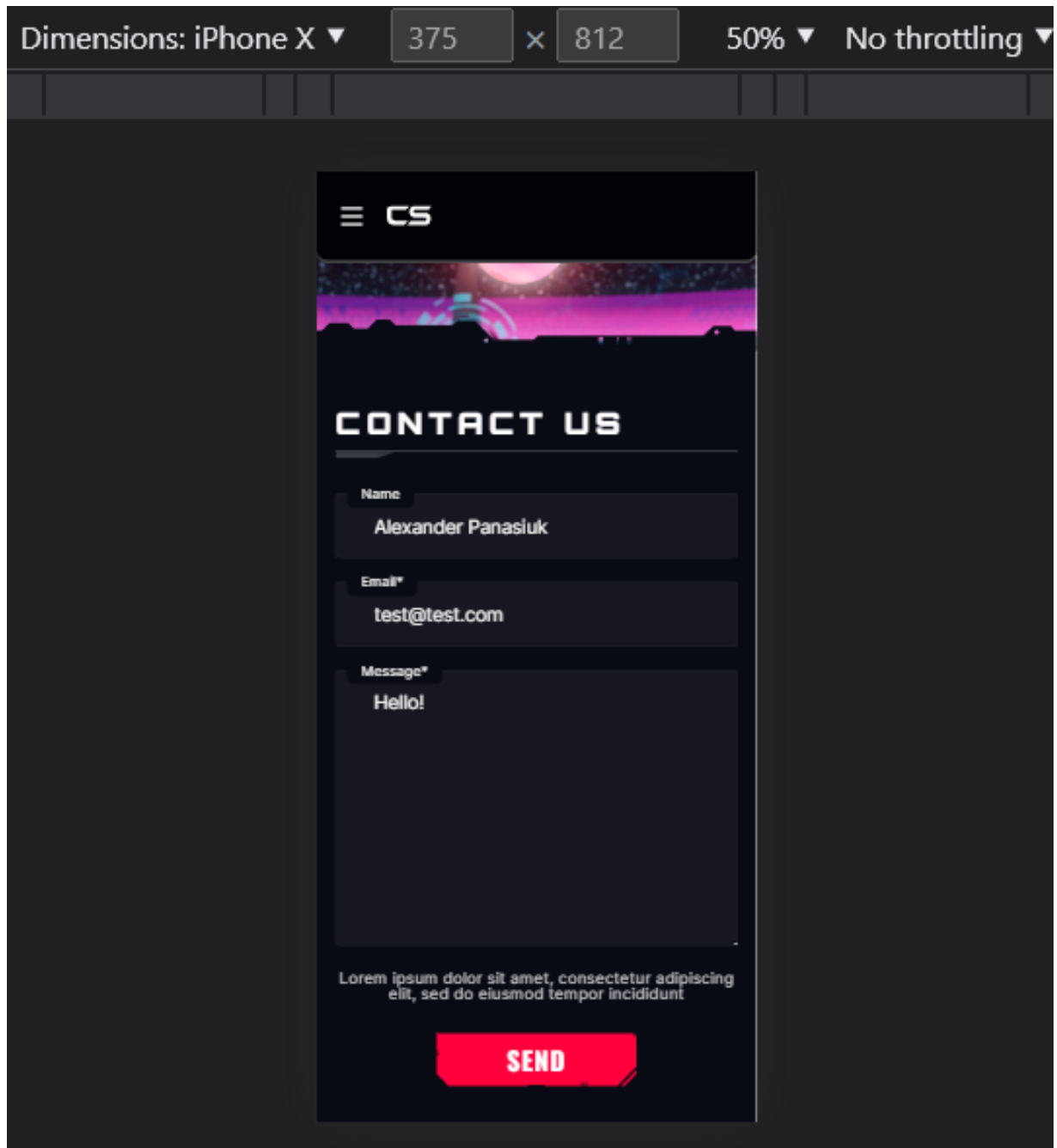


Рисунок 4.4 – Тестування контактної форми

– Виявлення тенденцій: Графік унікальних відвідувачів може виявити тенденції в поведінці аудиторії, наприклад, збільшення або зменшення трафіку. Ця інформація може бути використана для прийняття обґрунтованих рішень щодо маркетингових та контент-стратегій;

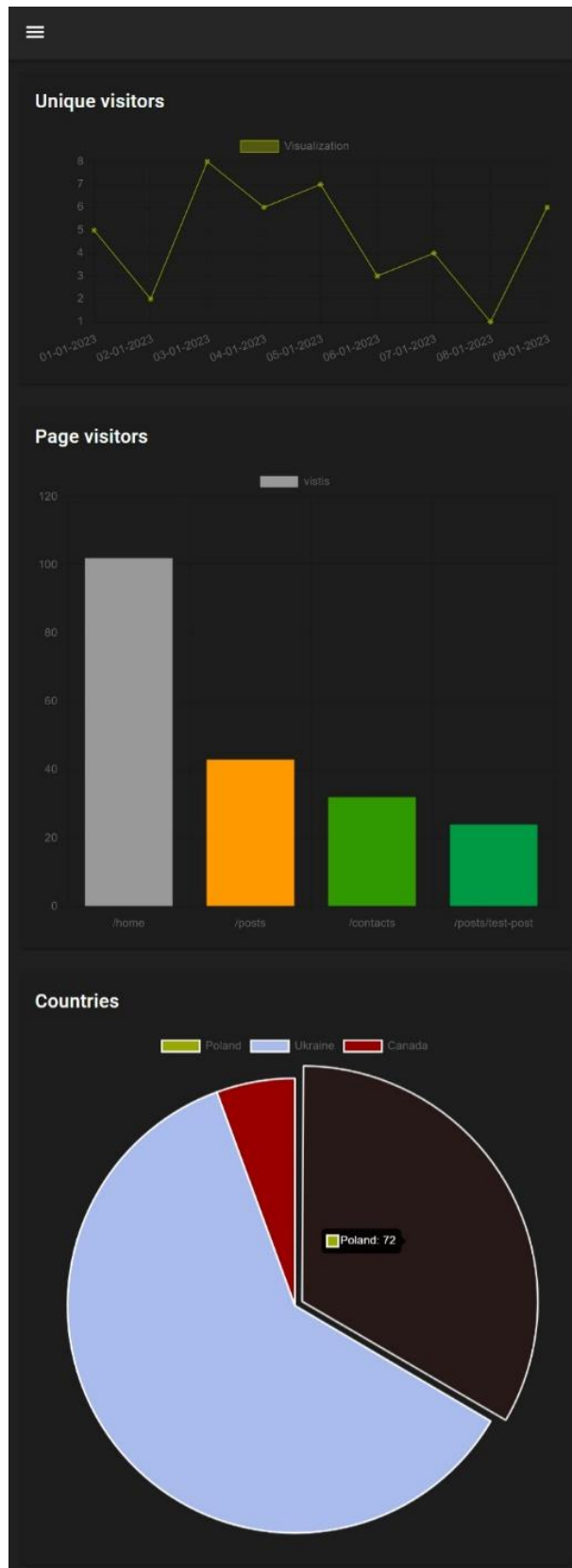


Рисунок 4.5 – Сторінка аналітики з графіками

– Виявлення проблем: Якщо власник сайту помітив раптове падіння кількості унікальних відвідувачів, йому може знадобитися з'ясувати причину проблеми, наприклад, технічні проблеми або падіння рейтингу в пошукових системах.

– Вимірювання впливу маркетингових кампаній: Графік унікальних відвідувачів можна використовувати для вимірювання впливу маркетингових кампаній на відвідуваність сайту. Ця інформація може бути використана для коригування майбутніх кампаній на основі того, що працює, а що ні.

– Загалом, графік унікальних відвідувачів надає цінну інформацію про аудиторію сайту і може бути використаний для прийняття рішень на основі даних, які покращують ефективність сайту.

Графік відвідуваності сторінок сайту показує кількість відвідувачів, які переглянули кожну сторінку сайту за певний період часу.

Цей графік може допомогти власнику сайту кількома способами:

– Розуміння популярності контенту: Графік відвідуваності сторінок сайту дає змогу добре оцінити, які сторінки є найпопулярнішими, а які - найменш відвідуваними. Цю інформацію можна використовувати для оптимізації контенту сайту, зосередившись на найбільш популярних сторінках і покращивши менш популярні.

– Виявлення зон інтересу: Графік відвідуваності сторінок сайту може виявити сфери, які цікавлять аудиторію сайту. Ця інформація може бути використана для створення нового контенту або маркетингових кампаній, адаптованих до інтересів аудиторії сайту.

– Виявлення проблем: Якщо власник сайту помічає раптове падіння трафіку на певній сторінці, йому може знадобитися з'ясувати причину проблеми, наприклад, непрацююче посилання або технічну проблему.



Загалом, графік відвідувань сторінок сайту дає цінну інформацію про аудиторію сайту та її поведінку і може бути використаний для прийняття рішень на основі даних, які покращують ефективність сайту.

– Графік відвідувачів за країнами показує географічний розподіл відвідувачів сайту з розбивкою по країнах.

Цей графік може допомогти власнику сайту кількома способами:

– Розуміння цільової аудиторії: Графік відвідувачів за країнами може дати уявлення про цільову аудиторію сайту, допомагаючи власнику сайту зрозуміти, в яких країнах знаходиться його аудиторія.

– Визначення потенційних ринків: Графік відвідувачів за країнами може допомогти власнику сайту визначити країни, в яких існує значний інтерес до його сайту. Ця інформація може бути використана для розширення охоплення сайту на нових ринках.

– Локалізація сайту: Графік відвідувачів за країнами можна використовувати, щоб визначити, чи буде корисно локалізувати сайт для конкретних країн, наприклад, пропонуючи місцевий контент або мовні опції.

– Оптимізація реклами: Графік відвідувачів за країнами може допомогти власнику сайту оптимізувати свої рекламні кампанії, націлюючи їх на країни, де він має сильну присутність.

– Виявлення шахрайського трафіку: Графік відвідувачів за країнами може допомогти власнику сайту виявити і запобігти шахрайському трафіку, який штучно завищує статистику відвідуваності сайту.

Загалом, графік відвідувачів за країнами дає цінну інформацію про аудиторію сайту та її географічний розподіл і може бути використаний для прийняття рішень на основі даних, які покращують роботу сайту.

#### 4.4. Інструкції користувача вебзастосунку

Написання інструкцій для користувачів про те, як користуватися сервісом або сайтом, має вирішальне значення, тому що це може:

- Покращити користувацький досвід: чіткі та вичерпні інструкції допомагають користувачам зрозуміти особливості та функції сайту, що дозволяє їм максимально ефективно використовувати його та отримати позитивний досвід.
- Зменшити розчарування: без належних інструкцій користувачі можуть розчаруватися, намагаючись зрозуміти, як користуватися сервісом, що може призвести до того, що вони покинуть його. Надаючи інструкції, можна запобігти цьому розчаруванню і допомогти користувачам отримати максимальну віддачу від ПЗ.
- Підвищення продуктивності: коли користувачі знають, як користуватися сайтом, вони можуть бути більш продуктивними та ефективними у виконанні своїх завдань, що призводить до кращих результатів.
- Підтримка самообслуговування: інструкції також можуть підтримувати самообслуговування, дозволяючи користувачам вирішувати проблеми або знаходити відповіді на питання самостійно, зменшуючи навантаження на службу підтримки.
- Сприяння довірі: надання чітких і корисних інструкцій може також сприяти підвищенню довіри до бренду і формуванню лояльності серед користувачів, оскільки вони відчують, що їх підтримують і цінують.

Зайшовши на сервіс, перше, що бачимо – домашній екран. Наявність красивого домашнього екрану на сайті має вирішальне значення, оскільки він слугує першою точкою взаємодії між користувачем і сайтом. Візуально привабливий домашній екран може створити позитивне перше враження і передати тон і естетику веб-сайту, що може викликати довіру і авторитет у

відвідувачів. Він також допомагає створити загальний вигляд і відчуття веб-сайту, що може вплинути на сприйняття користувачем контенту та організації вебсайту.

Коротше кажучи, гарний домашній екран може покращити користувацький досвід, створити позитивне перше враження і допомогти сформувати загальний вигляд і відчуття від сайту.

На рисунку 4.6 зображений головний екран.

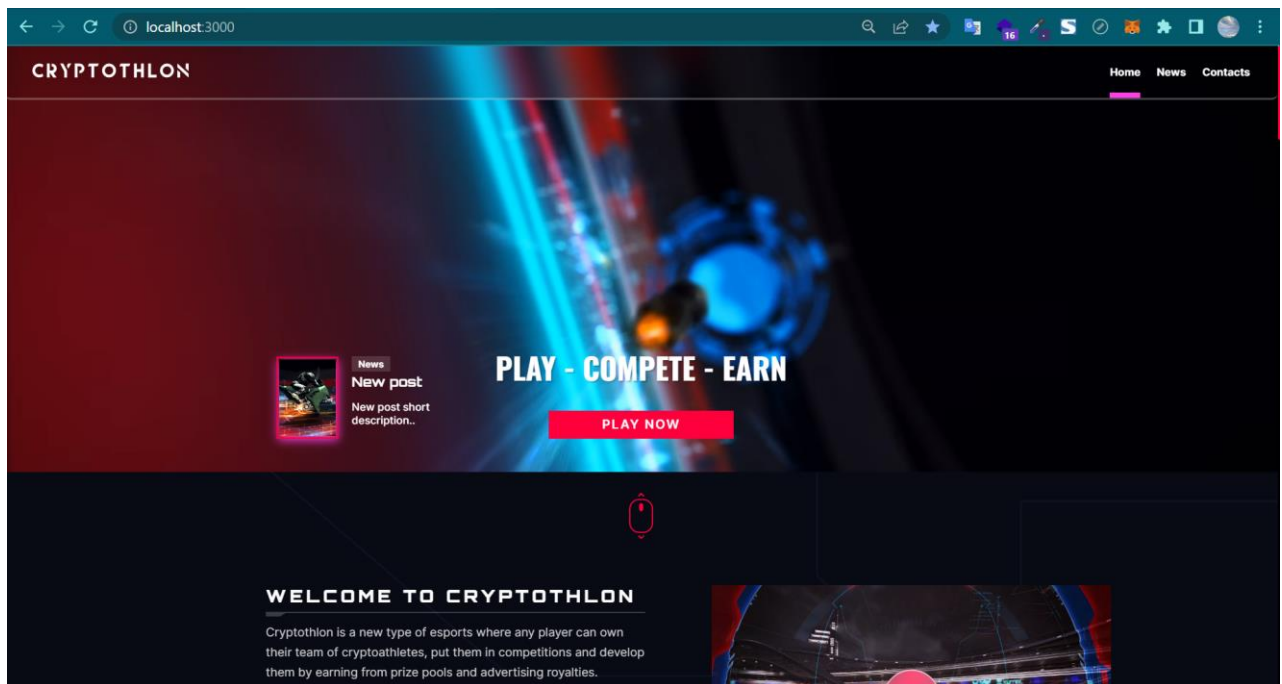


Рисунок 4.6 – Головний екран застосунку

Далі користувач може перейти на сторінку з новинами сервісу. На рисунку 4.7 зображена сторінка з новинами сервісу.

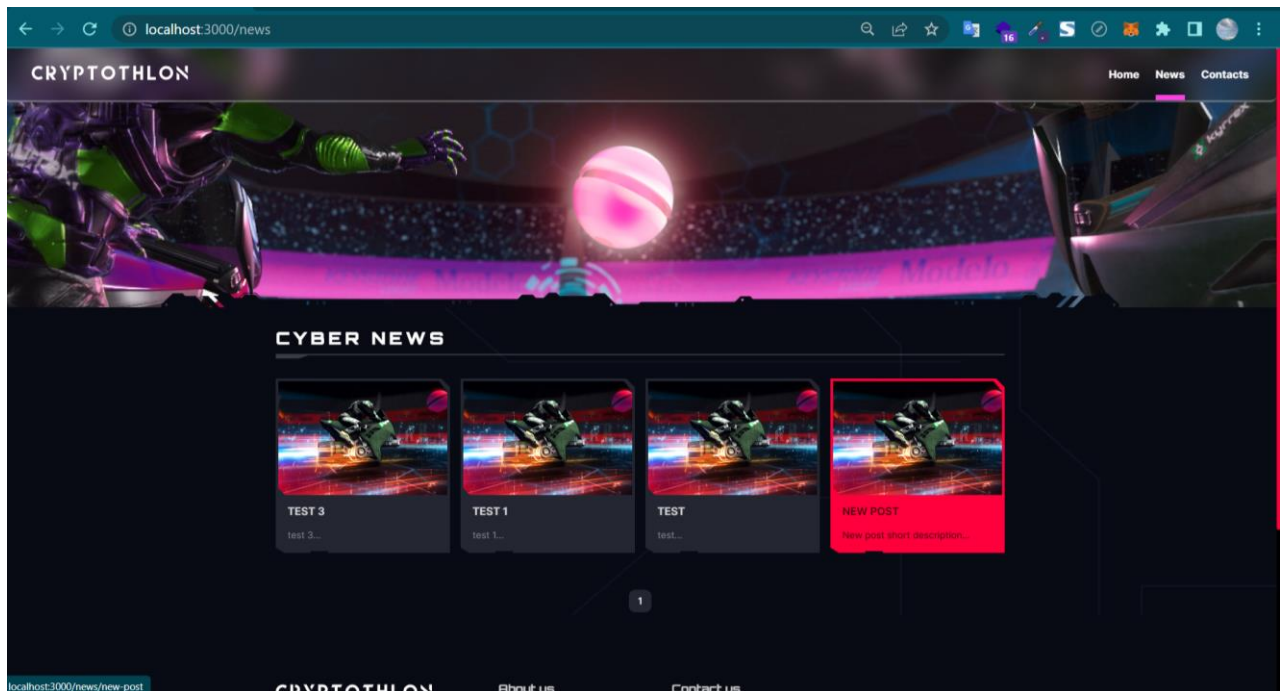


Рисунок 4.7 – Сторінка з новинами сервісу

Для перегляду новини, користувач може клікнути на новину, таким чином можна потрапити на сторінку новини. На рисунку 4.8 зображена сторінка новини.

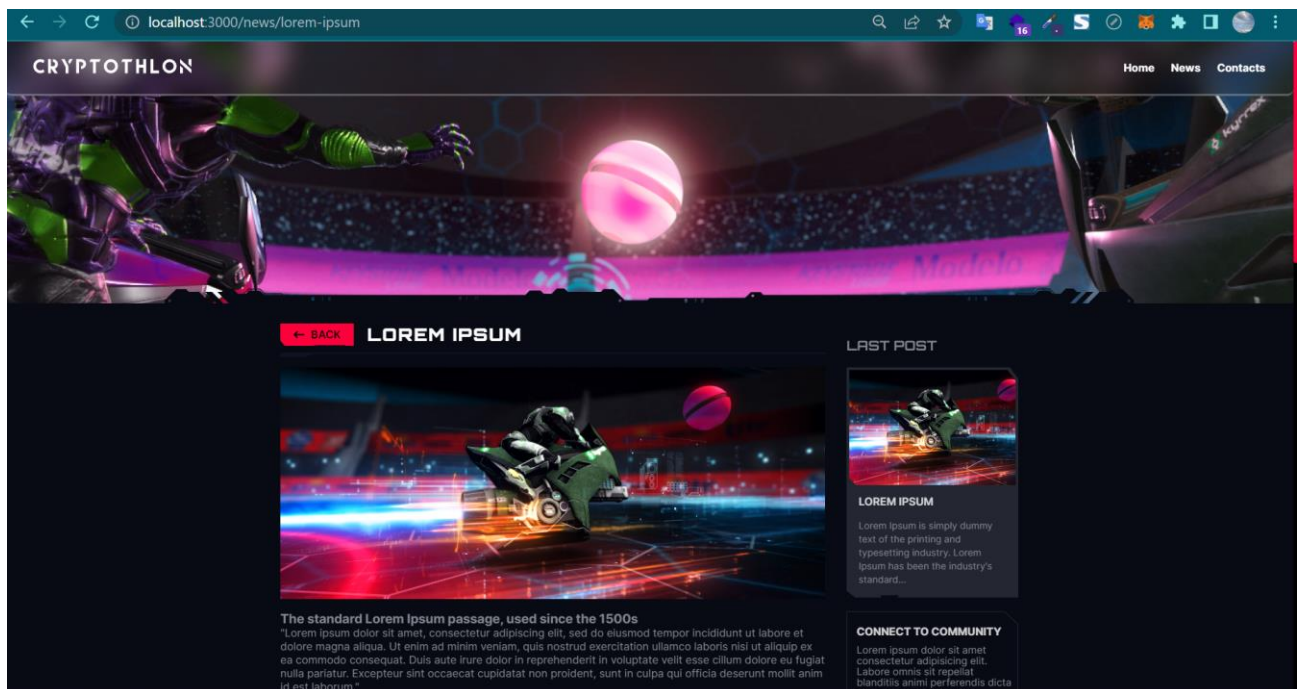


Рисунок 4.8 – Сторінка новини

Користувач також може перейти на сторінку з контактами та залишити повідомлення для адміністратора. На рисунку 4.9 зображена сторінка контактів.

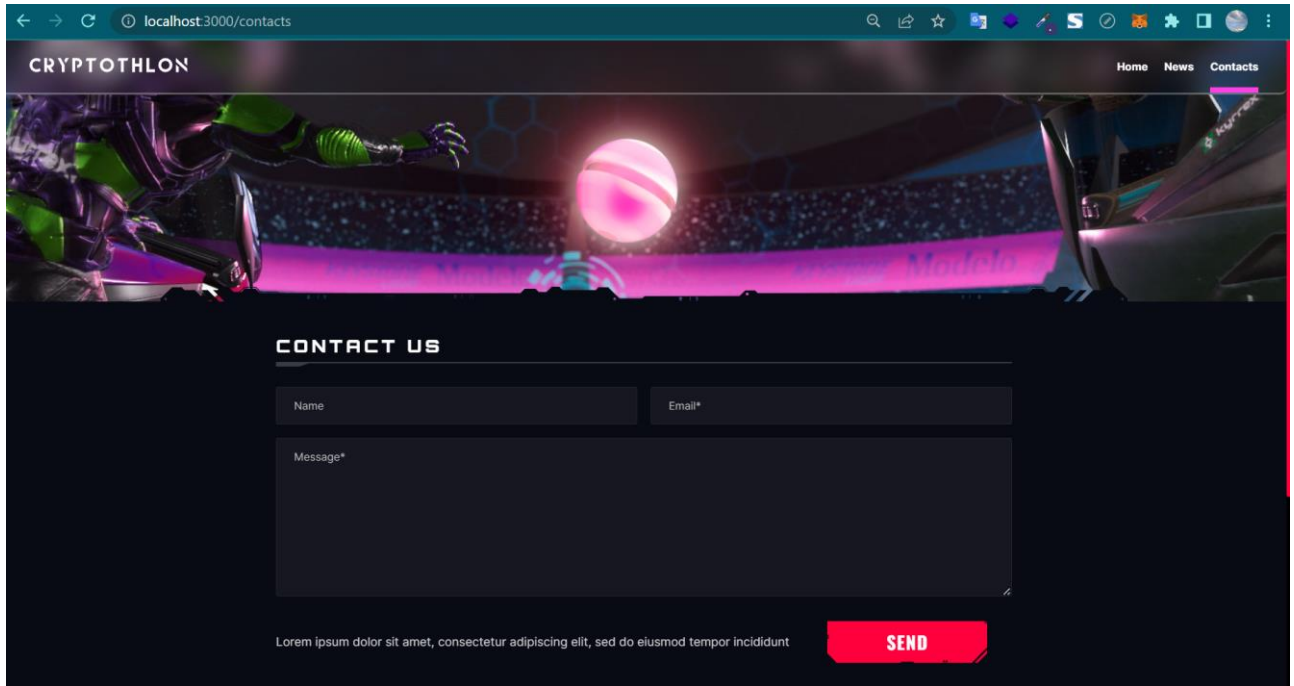


Рисунок 4.9 – Сторінка контактів

Також користувач може пройти реєстрацію, авторизацію, відновити пароль. На рисунках 4.10 – 4.12 зображені сторінки реєстрації, авторизації та встановлення паролю.

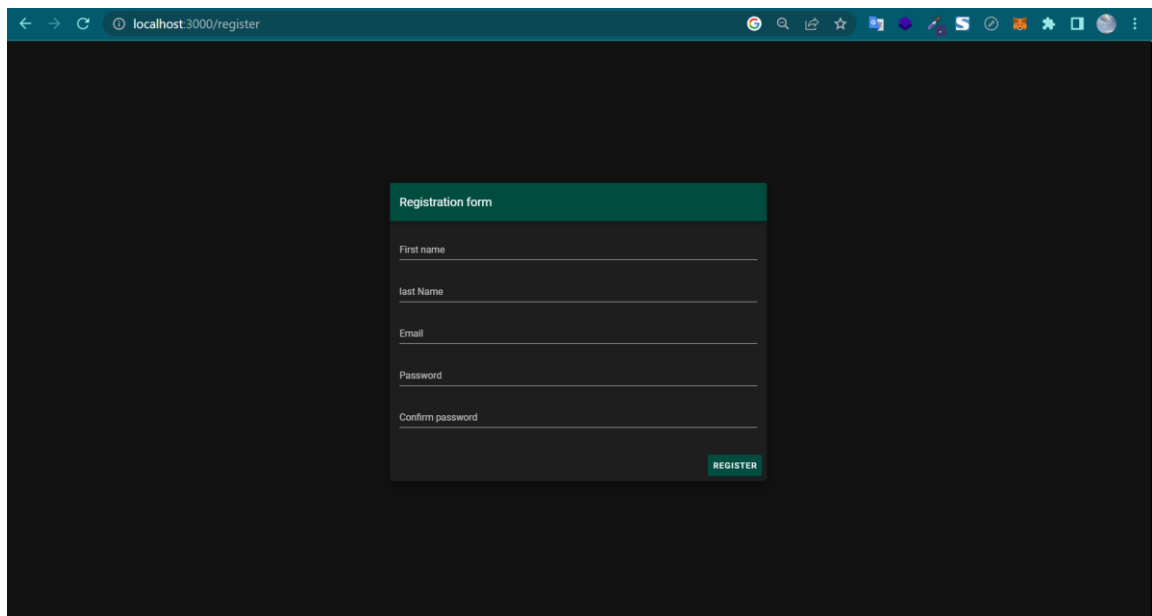


Рисунок 4.10 – Сторінка реєстрації

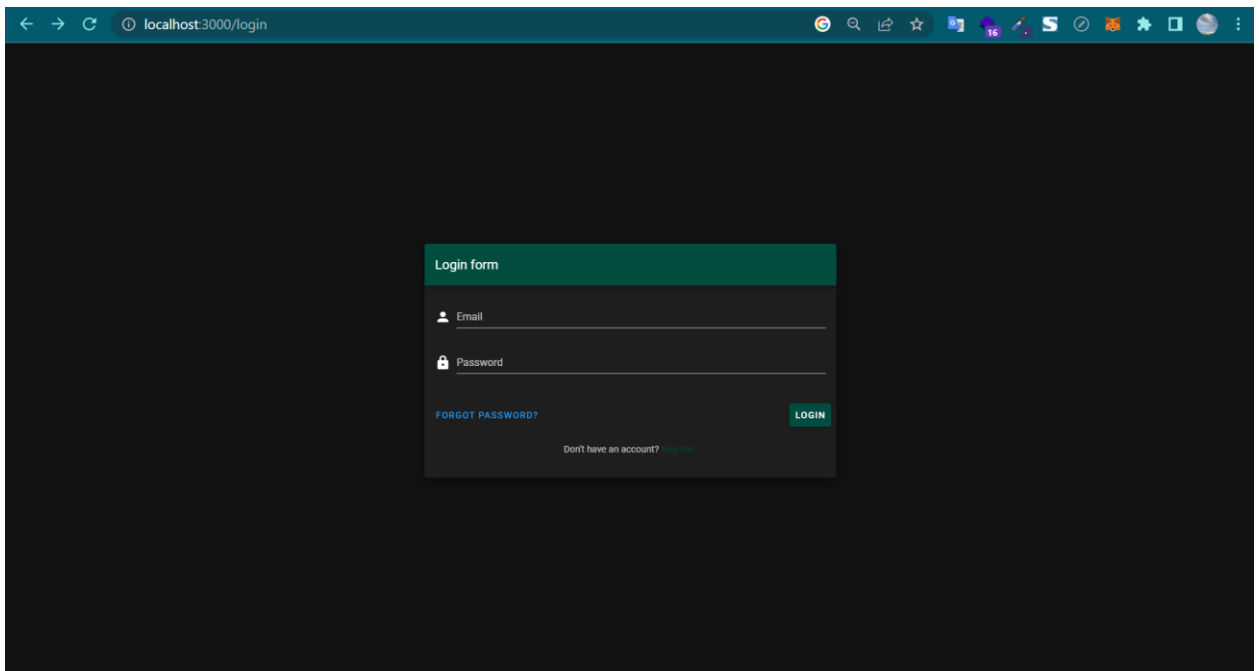


Рисунок 4.11 – Сторінка входу

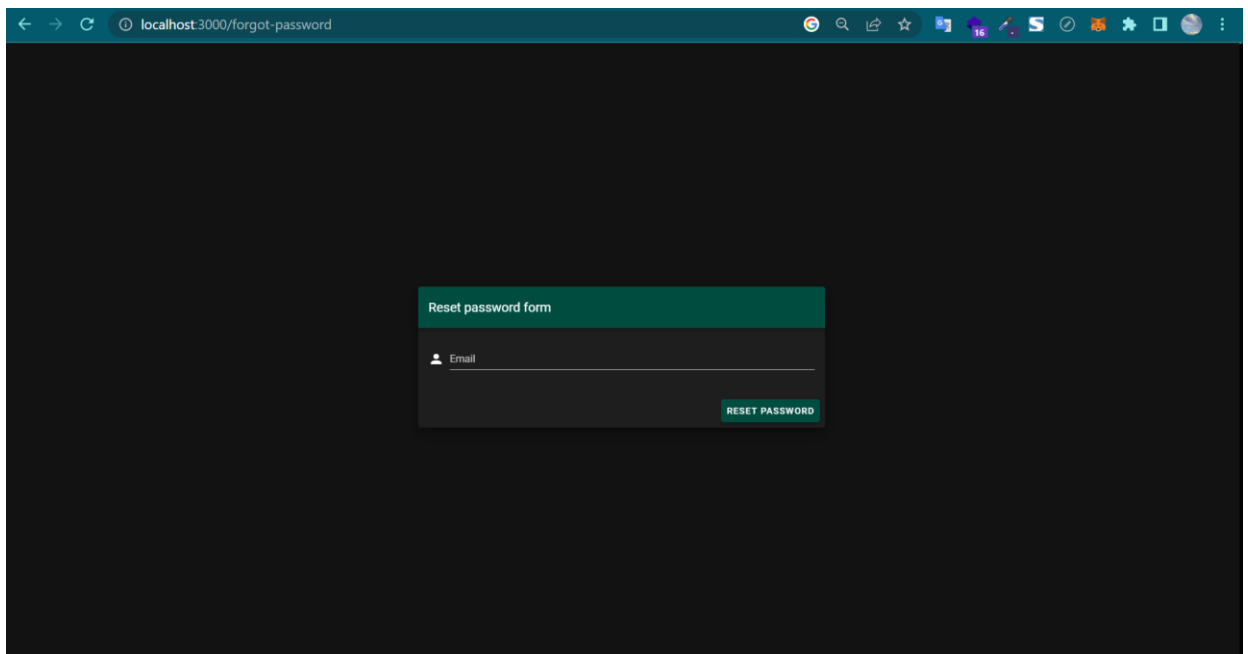


Рисунок 4.12 – Сторінка відновлення паролю

Після авторизації користувач має змогу змінювати свої облікові данні. Для цього на сторінці панелі потрібно натиснути кнопку зміни паролю. На рисунку 4.13 зображена панель та процес зміни паролю.

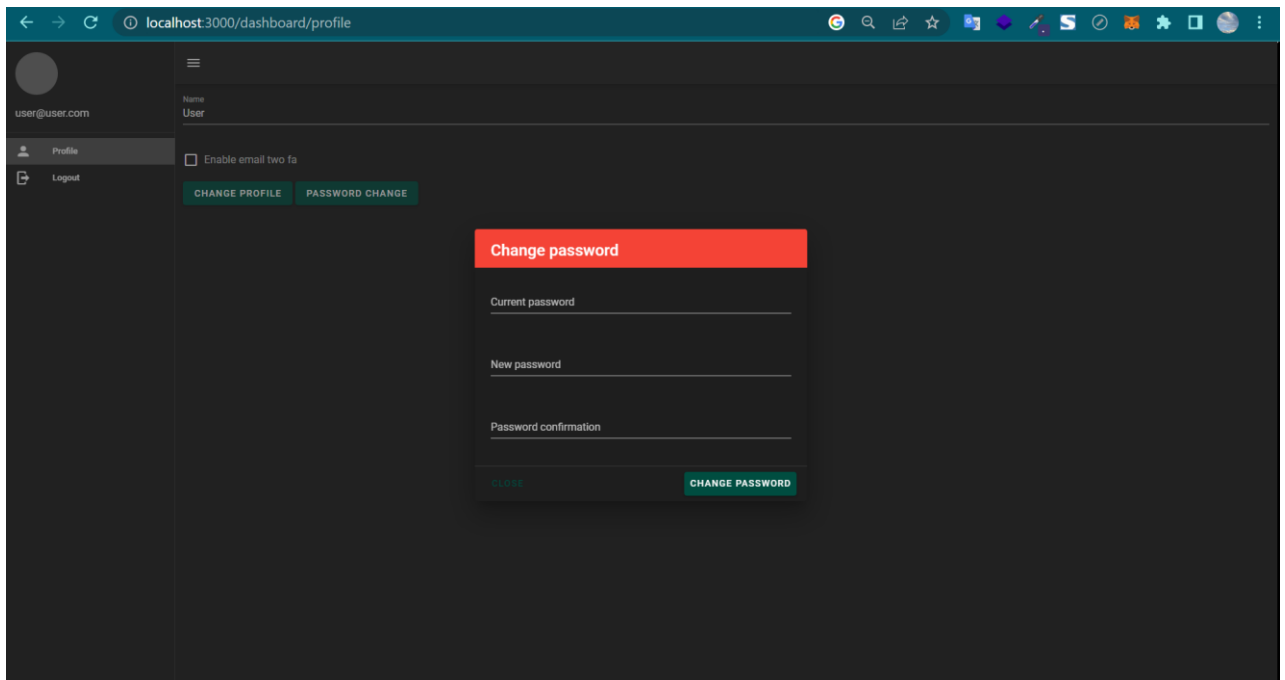


Рисунок 4.13 – Панель та процес зміни паролю

Для адміністратора ті ж самі дії, але у адміністратора є доступ до повної панелі адміністратора та аналітики. На рисунку на рисунку 4.14 зображена панель адміністратора та відкрита сторінка за аналітикою вебсайту.

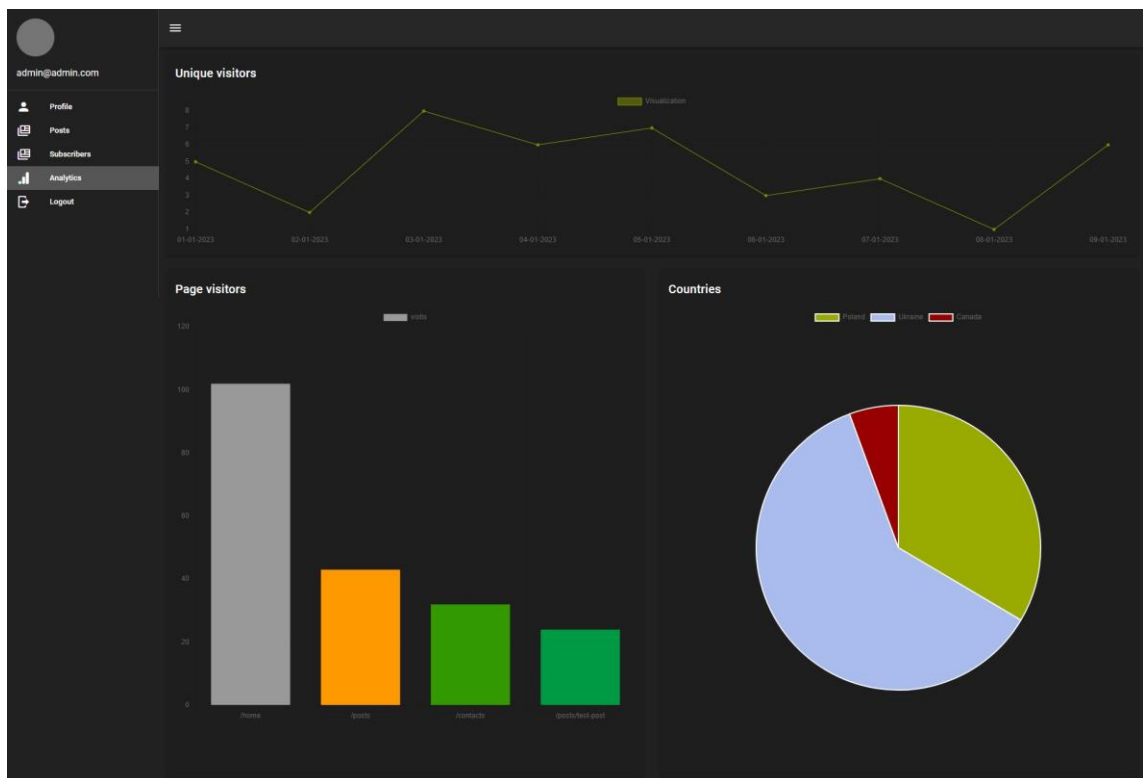


Рисунок 4.14 – Панель адміністратора та сторінка аналітики

Отже, написання інструкцій для користувачів є важливим аспектом створення успішного і зручного ПЗ, і може допомогти забезпечити позитивний досвід користувачів і максимальне використання сервісу.

#### **4.5. Висновки до розділу 4**

Проаналізовано сучасні технології розробки вебзастосунків, серед яких для реалізації програмного забезпечення активності користувачів вебресурсу обрано стек технологій Laravel, nuxt.js та базу даних MySQL.

Фізична модель бази даних була спроектована і побудована з точністю, враховуючи масштабованість, безпеку і простоту використання. Це мало вирішальне значення для забезпечення безперебійної роботи користувачів і гарантування того, що вебсайт відповідатиме потребам його користувачів.

Проведено тестування програмного застосунку, щоб виявити та виправити будь-які помилки або проблеми. Це включало тестування адаптивної верстки, функціональних процесів авторизації та реєстрації, скидання пароля та форм зворотного зв'язку. Було оцінено функціонал адміністратора сайту, такий як створення, редагування та видалення постів, перегляд нових підписників та моніторинг аналітики сайту.

Протестовано функціонал зміни пароля безпосередньо з панелі управління, щоб переконатися, що користувачі можуть легко і безпечно керувати своїми паролями.

Розроблено інструкції як для користувачів, так і для адміністратора. Ці інструкції були розроблені таким чином, щоб вони були зручними і легкими для користувачів, з метою зробити сайт доступним для всіх.



## ВИСНОВКИ

В дипломній роботі розв'язано актуальну прикладну задачу – розроблено інформаційний сайт та програмне забезпечення для моніторингу та аналізу веб активності користувачів.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи було вирішено наступні задачі:

- проаналізовані існуючі аналоги в галузі інформаційних сайтів та програмного забезпечення моніторингу і аналізу активності; визначено їх сильні та слабкі сторони;
- визначено основні функціональні вимоги до програмного забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів;
- спроектовано та змодельовано програмне забезпечення моніторингу та аналізу активності користувачів вебсайтів;
- розроблено функціональні модулі ПЗ та зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс застосунку;
- проведено тестування застосунку;
- розроблено інструкцію користувача.

Був проведений аналіз, суть якого була в тому, щоб аналізуючи дані користувачів, можна було віднести їх до класу 1 – відповідь на повідомлення, та клас 2 – не відповідь. Побудовану модель можна використовувати для визначення цільової аудиторії користувачів вебресурсу з якими можна активно працювати та заохочувати до акційних пропозицій через засоби email розсилки, а також для прогнозування активності користувачів вебресурсу.

Під час розробки застосунку використано сучасні технології для реалізації фронтенд частини системи та новітні тенденції дизайну. Для реалізації застосунку було обрано стек технологій Laravel, nuxt.js та базу даних MySQL. До основних переваг розробленого застосунку можна віднести наступні:

- застосунок надає весь заявлений в роботі функціонал інформаційного сайту та аналітики (реалізовані метрики кількості унікальних відвідувачів, кількість переглядів сторінок вебсайту, показник відвідуваності по країнам);
- лаконічний, приємний у використанні дизайн вебзастосунку, що відповідає всім сучасним тенденціям вебдизайну;
- зручна панель адміністрування, що дозволяє швидко змінювати контент на вебсайті, керувати обліковими даними, переглядати аналітичні данні;
- програмне забезпечення не передає дані своїх користувачів третім сторонам, всі дані зберігаються в базі даних сайту;
- програмне забезпечення не має досить низький поріг входу;
- для використання програмного забезпечення не потрібно проходити реєстрації;
- програмне забезпечення є повністю безкоштовним.

### ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Вебаналітика. it-kitchen: вебсайт. URL: вебсайт: <https://it-kitchen.com.ua/internet-marketynng/web-analityka/> (дата звернення 28.11.2022)
2. Які види web-аналітики?: вебсайт. URL: <https://elit-web.ua/ua/blog/web-analytics-tools> (дата звернення 30.11.2022)
3. Кращі сервіси для вебаналітики. Ukraine: вебсайт. URL: <https://www.ukraine.com.ua/blog/web-analytics/luchshie-servisi-dlya-veb-analitiki.html> (дата звернення 12.12.2022)
4. 14 метрик вебсайту, які вам слід відслідковувати. Codeguida: вебсайт. URL: <https://codeguida.com/post/731> (дата звернення 24.12.2022)
5. Як оцінити ефективність сайту. Wezom: вебсайт. URL: <https://wezom.com.ua/ua/blog/kak-otsenit-effektivnost-sajta> (дата звернення 03.01.2022)
6. Про переваги і недоліки Google Analytics 4. Dou: вебсайт. URL: <https://dou.ua/forums/topic/33825/> (дата звернення 06.01.2022)
7. Переваги Google Ads. support.google: вебсайт. URL: <https://support.google.com/google-ads/answer/6123875?hl=uk> (дата звернення 8.01.2022)
8. Порівняння Plerdy VS Hotjar. Plerdy: вебсайт. URL: <https://www.plerdy.com/ua/blog/comparison-plerdy-vs-hotjar/> (дата звернення 15.01.2022)
9. Переваги та недоліки використання різних видів трафіку інтернет-маркетингу. Cyberleninka: вебсайт. URL: <https://cyberleninka.ua/article/n/perevagi-ta-nedoliki-vikoristannya-riznih-vidiv-trafikuv-integrovanogo-internet-marketingu> (дата звернення 27.01.2022)
10. Як тестувати вебсайт. Brainlab: вебсайт. URL: <https://brainlab.com.ua/uk/blog-uk/yak-testuvati-veb-sayt-osnovn-etapi-poradi> (дата звернення 30.01.2022)
11. Дизайн і SEO: як зовнішній вид сайту впливає на його просування.

- Ag.marketing: вебсайт. URL: <https://ag.marketing/blog> (дата звернення 14.01.2022)
12. Дизайн сайту та його вплив на кількість та досвід відвідувачів. создание-сайта.net: вебсайт. URL: <https://xn----7sbbaqhlkm9ah9aiq.net/ua/news-new/dizayn-sayta-i-ego-vliyanie-na-kolichestvo-i-opit-posetiteley.html> (дата звернення 20.01.2022)
13. Який фреймворк є кращим для веб-розробки? alltechbuzz: вебсайт. URL: <https://www.alltechbuzz.net/uk/which-framework-is-better-for-web-development-django-or-laravel/> (дата звернення 21.01.2022)
14. Розробка веб-сайту за допомогою Laravel: плюси та мінуси? sysale: вебсайт. URL: <https://sysale.ua/uk/razrabotka-sajta-s-pomoshhyu-laravel-plyusy-y-mynusy/> (дата звернення 21.01.2022)
15. Nuxt.js - Reviews, Pros & Cons stackshare: вебсайт. URL: <https://stackshare.io/nuxt> (дата звернення 24.01.2022)
16. 10 reasons to use Nuxt.js for your next web application: вебсайт. URL: <https://medium.com/vue-mastery/10-reasons-to-use-nuxt-js-for-your-next-web-application-522397c9366b> (дата звернення 24.01.2022)
17. MySQL Advantages and Disadvantages. Techstrikers: вебсайт. URL: <https://www.techstrikers.com/MySQL/advantages-and-disadvantages-of-mysql.php> (дата звернення 01.02.2022)
18. The Pros and Cons of MySQL. smartfile: вебсайт. URL: <https://www.smartfile.com/blog/the-pros-and-cons-of-mysql/> (дата звернення 04.02.2022)
19. Можливості Figma. Сервіс для розробки веб-дизайну. hyperhost: вебсайт. URL: <https://hyperhost.ua/info/uk/mozhливosti-figma-servis-dlya-rozrobki-veb-dizaynu> (дата звернення 20.01.2022)
20. What is wireframing?. experienceux: вебсайт. URL: <https://www.experienceux.co.uk/faqs/what-is-wireframing/> (дата звернення 20.01.2022)

