ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ І ТЕХНОЛОГІЙ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

бакалавра
(освітній рівень)

на тему: «Проєктування та розробка веб-системи для туристичних послуг»

Виконала: здобувач 4 року навчання
групи 4ПР1
напрям підготовки (спеціальності)
121 - «Інженерія програмного забезпечення»
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Кушко Ю.Є.
(підпис, прізвище та ініціали)
Керівник *Захарченко Р.М.*
(підпис, прізвище та ініціали)
Рецензент *Григорова А.А.*
(прізвище та ініціали)
Нормоконтролер *Комісаров О.С.*
(підпис, прізвище та ініціали)

Хмельницький-2026

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет, відділення *Інформаційних технологій та дизайну*
Кафедра, циклова комісія *Програмних засобів і технологій*
Освітньо-кваліфікаційний рівень *бакалавр*
Освітньо-професійна підготовка *Програмна інженерія*
(шифр і назва)
Спеціальність *121-Інженерія програмного забезпечення*
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
програмних засобів і технологій
О.Є. Огнєва
«__»_____2026 р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кушко Юлії Євгеніївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проєктування та розробка веб-системи для туристичних послуг»
   керівник роботи к.т.н., доцент Захарченко Р.М. ,
   (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
   затверджена наказом вищого навчального закладу від 16.01.2026 р. №82-С
2. Строк подання студентом роботи 20.05.2026
3. Вихіднідані до проекту (роботи) Розробка веб-додатку для туристичного агенства з використанням php.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
   1) огляд існуючих рішень;
   2) аналіз предметної області;
   3) проектування програмного продукту;
   4) розробка програмного продукту.
   5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
   1) математична модель;
   2) структура БД;
   3) UML – діаграма прецедентів;
   4) фізична модель;
   5) структурна схема модулів програмного забезпечення.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 15.10.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання роботи	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітки
1	Отримання завдання	15.10.2025	Виконано
2	Підбір літератури	25.12.2025	Виконано
3	Аналіз предметної області	28.02.2026	Виконано
4	Розробка та обґрунтування завдання	07.02.2026	Виконано
5	Розробка концептуальної моделі	12.03.2026	Виконано
6	Розробка алгоритму	18.03.2026	Виконано
7	Проектування програми	25.03.2026	Виконано
8	Розробка інтерфейсу програми	30.04.2026	Виконано
9	Тестування програми	05.05.2026	Виконано
10	Оформлення пояснювальної записки	10.05.2026	Виконано
11	Захист кваліфікаційної роботи	22.06.2026	Виконано

Здобувач Кушко Ю.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) Захарченко Р.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРЕТ

Кваліфікаційна роботи бакалавра: 64 с., 12 рис., 31 джерел, 1 додаток.

Об'єкт дослідження є процеси автоматизації вибору туристичних маршрутів, бронювання та оплати туристичних послуг у мережі Інтернет.

Предмет дослідження є методи, моделі та програмні засоби розробки веб-сервісів для управління туристичними послугами, включаючи реалізацію функціоналу пошуку, бронювання та інтеграції платіжних систем.

Мета роботи спроєктувати та розробити веб-сервіс для вибору туристичних маршрутів, бронювання та оплати туристичних послуг, який забезпечує зручний інтерфейс користувача, надійність зберігання даних, безпечну обробку платежів та ефективну взаємодію з базами даних і зовнішніми сервісами.

У роботі проведено аналіз сучасних веб-рішень у сфері туризму, визначено функціональні та нефункціональні вимоги до системи, розроблено структуру бази даних, архітектуру програмного забезпечення, UML-діаграми та інтерфейс користувача. Для реалізації веб-системи використано сучасні технології веб-розробки: HTML5, CSS3, JavaScript, PHP та MySQL. Реалізовано програмний продукт та проведене тестування з покриттям коду 60%.

Практична значущість роботи полягає у створенні працездатного веб-сервісу, який забезпечує зручний доступ користувачів до туристичних послуг через мережу Інтернет.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: веб-сервіс, туристичні послуги, онлайн-бронювання, html, css, javascript, бд, схеми баз даних.

АНОТАЦІЯ

Кушко Ю.Є. *Проєктування та розробка веб-системи для туристичних послуг.* - Кваліфікаційна робота бакалавра. Херсонський національний технічний університет, Хмельницький, 2026 р.

Актуальність теми. У сучасних умовах цифрової трансформації економіки туристична галузь активно переходить до використання онлайн-платформ для надання послуг.

У роботі досліджено проблему обмеженого функціоналу, складного інтерфейсу або недостатнього рівня інтеграції платіжних систем онлайн-платформ для надання туристичних послуг.

Створено архітектуру програмної системи відповідно до принципів багаторівневої (three-tier) моделі, що передбачає поділ системи на клієнтський рівень (Front-end), серверний рівень (Back-end) та рівень збереження БД. Розроблено UML-діаграми прецендентів. Реалізація інтерфейсу користувача: HTML5, JavaScript та фреймворків/бібліотек (React, Angular). Обгрунтовано вибір технологічного стеку.

Реалізовано програмний продукт засобами HTML, CSS, JavaScript, фреймворки і база даних з інформацією про клієнтів та туристичні маршрути. Проведено модульне та інтеграційне тестування з покриттям коду 60%. Розроблено інструкцію користувача.

Результати можуть бути використані для туристичного агентства для забезпечення конкурентоспроможності, покращення сервісу і підвищення задоволеності клієнтів веб-сервісом. Практична значущість полягає у створенні працездатного веб-сервісу, який забезпечує зручний доступ користувачів до туристичних послуг через мережу Інтернет.

ABSTRACT

Kushko Yu.E. *Design and development of a web system for tourist services*. - Bachelor's qualification work. Kherson National Technical University, Khmelnytskyi, 2026.

Relevance of the topic. In modern conditions of digital transformation of the economy, the tourism industry is actively moving to the use of online platforms for providing services.

The work investigates the problem of limited functionality, a complex interface or an insufficient level of integration of payment systems of online platforms for providing tourist services.

The architecture of the software system is created in accordance with the principles of a multi-tier (three-tier) model, which involves dividing the system into a client level (Front-end), a server level (Back-end) and a database storage level. UML use case diagrams are developed. Implementation of the user interface: HTML5, JavaScript and frameworks/libraries (React, Angular). The choice of a technological stack is justified.

A software product was implemented using HTML, CSS, JavaScript, frameworks and a database with information about customers and tourist routes. Modular and integration testing was carried out with 60% code coverage. A user manual was developed.

The results can be used for a travel agency to ensure competitiveness, improve service and increase customer satisfaction with the web service. The practical significance lies in creating a functional web service that provides convenient user access to tourist services via the Internet.

ЗМІСТ

ВСТУП……. 10
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ……. 11
1.1 Надання послуг у туристичній сфері ……. 11
1.2 Вітчизняна сфера туризму ……. 13
1.3 Переваги та недоліки у сфері туризму з використанням сучасних ІТ 15
1.4 Перспективи розвитку веб-сервісів для туристичної сфери……. 17
1.5 Існуючі веб-додатки для туристичних послуг…… 19
1.6 Вибір застосунку для планування подорожей з України……. 24
Висновок до розділу 1……..... 27
2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ……. 28
2.1 Мета розробки веб-сервісу для туристичного агентства ……..... 28
2.2 Опис функціональних можливостей веб-сервісу ……. 29
2.3 Технічні вимоги до веб-сервісу ……... 31
Висновок до розділу 2……... 32
3 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ …… 34
3.1 Математична модель веб-сервісу ……. 34
3.2 Архітектура веб-сервісу для туристичної діяльності ……... 38
3.3 Структура БД для веб-сервісу ……... 40
3.4 UML-діаграма прецедентів…… 44
Висновок до розділу 3…….. 45
4 РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ-СЕРВІСУ …….. 46
4.1 Технології і інструменти для розробки веб-сервісу ……. 46
4.2 Реалізація бази даних для туристичної сфери ……..…….. 50
4.3 Розробка веб-сервісу ……. 53

4.4 Інструкції з використання додатку ……. 59
Висновок до розділу 4…….. 60
ВИСНОВКИ…….. 60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……. 61
ДОДАТОК А…… 65
ДОДАТОК Б ……. 69

ВСТУП

Сфера туристичних послуг активно розвивається завдяки впровадженню сучасних ІТ та цифрових платформ. Автоматизуючи процеси пошуку, вибору, бронювання туристичних послуг суттєво спрощується взаємодія клієнтів з надавачами перерахованих сервісів.

Розвиток веб-технологій створює нові можливості для реалізації інтерактивних онлайн-сервісів, що забезпечують швидкий доступ до інформації, обробку запитів у реальному часі та інтеграцію з платіжними системами. Використання сучасних мов програмування, фреймворків та систем керування базами даних дозволяє створювати масштабовані, безпечні та зручні у використанні програмні продукти.

Метою даної кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка веб-сервісу для вибору, бронювання та оплати туристичних послуг із забезпеченням зручного інтерфейсу користувача та надійної серверної частини. У процесі виконання роботи передбачається аналіз вимог до системи, проєктування архітектури програмного забезпечення, розробка клієнтської та серверної частин, створення бази даних, а також тестування функціональних можливостей сервісу.

Результатом виконання роботи має стати функціональний веб-сервіс, що забезпечує користувачам можливість перегляду доступних туристичних пропозицій, здійснення бронювання та проведення онлайн-оплати через інтегровані платіжні механізми. Реалізація проєкту передбачає застосування сучасних підходів до веб-розробки, принципів безпеки даних та зручності користування.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Надання послуг у туристичній сфері

Туристична сфера є однією з найдинамічніших галузей сучасної економіки, що охоплює комплекс послуг, пов’язаних із організацією відпочинку. Для надання туристичних послуг необхідна взаємодія між: туристами, туристичними агентствами, туроператорами, готелями, транспортними компаніями, страховими організаціями та платіжними системами [18, 19, 28].

До основних видів туристичних послуг належать:

- бронювання та продаж транспортних квитків (авіа-, залізничних, автобусних);
- резервування номерів у готелях та інших засобах розміщення;
- формування та продаж туристичних пакетів (турів);
- організація екскурсійних програм;
- страхування туристів;
- додаткові послуги (оренда авто, трансфери, гіди тощо).

В наш час розвиток туристичної сфери не можливий без активної цифровізацією процесів. Більшість операцій з вибору, порівняння, бронювання та оплати послуг здійснюється через веб-сайти або мобільні за стосунки [19, 24, 28]. Це дозволяє користувачам самостійно формувати маршрут подорожі, обирати оптимальні варіанти за ціною та умовами, отримувати миттєве підтвердження бронювання та здійснювати безготівкові розрахунки.

Предметна область включає такі ключові бізнес-процеси [18, 19, 21, 28]:

– пошук і фільтрація пропозицій відповідно до заданих параметрів (дата, місце призначення, бюджет, кількість осіб тощо);

– перегляд детальної інформації про послугу (опис, фото, умови, рейтинг, відгуки);

– бронювання обраної послуги із зазначенням персональних даних користувача;

– проведення онлайн-оплати через інтегровані платіжні системи;

– підтвердження замовлення та формування електронних документів;

– обробка скасувань і повернень коштів відповідно до встановлених правил.

Особливістю предметної області є необхідність забезпечення актуальності даних у режимі реального часу, оскільки наявність місць, ціни та умови можуть змінюватися динамічно.

Важливим аспектом є також забезпечення інформаційної безпеки, захист персональних даних користувачів та безпечна обробка платіжної інформації.

У туристичній сфері значну роль відіграє інтеграція з зовнішніми інформаційними системами — глобальними системами бронювання (GDS), платіжними шлюзами, системами управління готелями (PMS), CRM-системами та іншими сервісами [14, 15]. Це зумовлює необхідність використання API, стандартів обміну даними та сучасних веб-технологій.

Таким чином, предметна область турпослуг у сучасних умовах є складною багаторівневою системою, що поєднує бізнес-процеси, інформаційні технології та користувацькі сервіси.

Ефективна автоматизація цих процесів це в першу чергу більш якісне обслуговування клієнтів, оптимізація діяльності підприємств та розширення доступності туристичних послуг.

1.2 Вітчизняна сфера туризму

Вітчизняна сфера туризму є важливою складовою національної економіки та соціально-культурного розвитку держави. Україна має значний туристично-рекреаційний потенціал, зумовлений вигідним географічним положенням, різноманітними природними ресурсами, історико-культурною спадщиною та етнографічною самобутністю регіонів [18, 19, 21, 28].

До основних видів туризму, що розвиваються в Україні, належать культурно-пізнавальний, рекреаційний, лікувально-оздоровчий, гірськолижний, екологічний, сільський (зелений), подієвий та діловий туризм. Карпатський регіон приваблює туристів гірськими ландшафтами та зимовими видами відпочинку, південні області — морськими курортами, центральні та західні регіони — історико-архітектурними пам’ятками та культурними заходами [19, 21, 24].

Організаційна структура туристичного ринку України включає туроператорів, турагентів, заклади розміщення (готелі, хостели, садиби зеленого туризму), транспортні компанії, екскурсійні бюро, заклади харчування та інші підприємства, що забезпечують супутні послуги. Діяльність у сфері надання туристичних послуг регулюється законодавством України, а також іншими нормативно-правовими актами [21, 24].

Сучасний стан вітчизняної туристичної галузі характеризується трансформаційними процесами, пов’язаними з цифровізацією послуг, впровадженням онлайн-бронювання, електронних квитків та безготівкових розрахунків. Все більшого значення набувають веб-сервіси та мобільні платформи, які забезпечують швидкий доступ до інформації про туристичні продукти, можливість порівняння пропозицій та здійснення онлайн-оплати [15, 19, 20].

Водночас розвиток вітчизняного туризму залежний від економічного стану країни, від рівня інфраструктурного забезпечення, безпекової складової, від державної підтримки та міжнародної співпраці. В наш час актуальним є розвиток внутрішнього туризму, підтримка ініціатив та впровадження інноваційних інформаційних технологій у діяльність туристичних підприємств. Вітчизняна сфера туризму зазнала суттєвих змін у зв'язку з повномасштабними бойовими діями рф проти України [18, 19, 28]. Воєнні події спричинили значне скорочення туристичних потоків, руйнування об'єктів інфраструктури та переорієнтацію діяльності туристичних підприємств.

Найбільшого впливу зазнали регіони, що перебували або перебувають у зоні активних бойових дій чи тимчасової окупації. Багато готельної, рекреаційної та транспортної інфраструктури була пошкоджена або знищена. У зв'язку з безпековими ризиками значно зменшився в'їзний туризм, а міжнародне авіасполучення було призупинене. Це призвело до істотних фінансових втрат суб'єктів туристичної діяльності [21, 24].

У туристичних компаніях, які переорієнтувалися на внутрішній туризм у відносно безпечних регіонах країни, зросла популярність короткострокових поїздок, екологічного та сільського туризму, а також маршрутів у західних та центральних областях України. Частина закладів розміщення була тимчасово перепрофільована для потреб внутрішньо переміщених осіб або волонтерських ініціатив [18, 19].

Крім того, розвиток туристичної сфери в умовах воєнного стану є економічною підтримкою регіонів та збереження робочих місць. Внутрішній туризм сприяє частковому відновленню малого та середнього бізнесу, наповненню місцевих бюджетів і підтримці культурної спадщини [18, 21, 24].

Таким чином, бойові дії рф суттєво вплинули на функціонування вітчизняної сфери туризму, спричинивши як значні втрати, так і трансформаційні зміни.

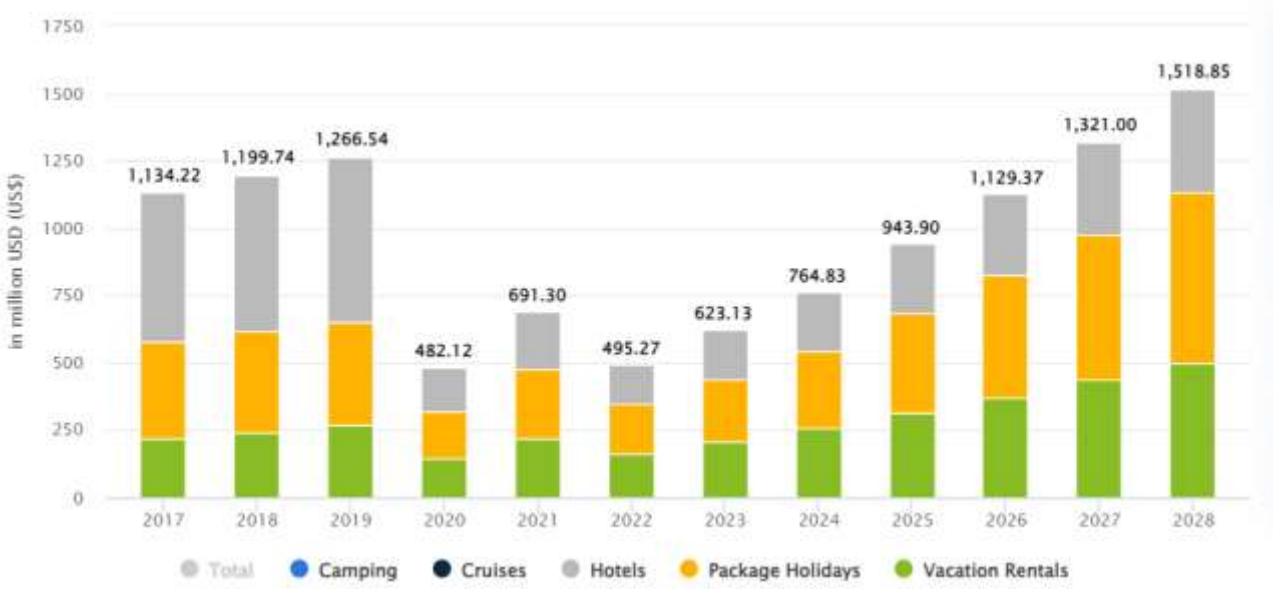

Рисунок 1.1 - Прибуток і перспективний прибуток у сфері туризму

Але вона є стимулом для розвитку (рис. 1.1) за умови модернізації інфраструктури, удосконалення сервісу та активного впровадження цифрових рішень, зокрема веб-сервісів для вибору, бронювання та оплати туристичних послуг [18, 19, 21].

1.3 Переваги та недоліки у сфері туризму з використанням сучасних ІТ

Активне впровадження сучасних інформаційних технологій суттєво трансформувало сферу туризму. Використання веб-сервісів, мобільних

застосунків, хмарних платформ, систем онлайн-бронювання та електронних платежів змінило підходи до організації та надання туристичних послуг [15, 19].

До переваг використання сучасних ІТ у сфері туризму відносять в першу чергу доступність та зручність для користувачів. Адже клієнти мають можливість у будь-який час здійснювати пошук, порівняння, бронювання та оплату туристичних послуг через Інтернет без необхідності особистого відвідування офісу [19].

Використання сучасних ІТ в сфері туризму це оперативність обробки інформації. Системи автоматично оновлюють дані про наявність місць, ціни, знижки та спеціальні пропозиції в режимі реального часу.

Використання CRM-систем, систем управління бронюванням та бухгалтерських програм мінімізує вплив людського фактора, автоматизує та оптимізує облік і підвищує ефективність роботи персоналу [2].

Онлайн-платформи забезпечують вихід на міжнародний ринок, залучення нових клієнтів та партнерів незалежно від географічного розташування.

Завдяки збору та аналізу даних про поведінку користувачів можлива персоналізація пропозицій, формування рекомендацій та прогнозування попиту [14, 20].

Онлайн-оплата спрощує процес придбання послуг і підвищує швидкість фінансових операцій.

Але наряду з перевагами є і недоліки та ризики використання ІТ у туризмі. Для обробки персональної та платіжної інформації необхідний високий рівень захисту, щоб уникнути фінансових втрат та втрати довіри клієнтів [15, 20].

Збої серверів, відсутність доступу до Інтернету або помилки програмного забезпечення можуть паралізувати роботу підприємства.

Розробка, інтеграція та обслуговування сучасних ІТ-рішень потребують значних фінансових і кадрових ресурсів.

Технології швидко змінюються, що вимагає регулярного оновлення ПЗ та навчання персоналу [14, 15, 19].

Автоматизація обробки даних знижує рівень індивідуального підходу та людської взаємодії, що є важливим у сфері послуг. Частина потенційних клієнтів може мати обмежений доступ до Інтернету або недостатній рівень цифрової грамотності [24, 28].

Таким чином, використання сучасних ІТ в сфері надання турпослуг підвищує ефективність роботи підприємств і покращення якості обслуговування клієнтів. Водночас воно потребує належного рівня технічного забезпечення, інформаційної безпеки та професійної підготовки персоналу.

1.4 Перспективи розвитку веб-сервісів для туристичної сфери

Сучасний стан туристичної індустрії після пандемії характеризується поступовим відновленням обсягів міжнародних та внутрішніх подорожей, трансформацією споживчих пріоритетів і активною цифровізацією послуг. Після суттєвого спаду, спричиненого глобальними карантинними обмеженнями, туристичний ринок адаптувався до нових умов функціонування та демонструє стабільну тенденцію до зростання [14, 18, 21, 28].

В останній час підвищився попит на індивідуальні та безпечні подорожі, зросла популярність внутрішнього туризму, а також орієнтація туристів на гнучкі умови бронювання. Значно посилилася роль онлайн-сервісів, мобільних застосунків та безконтактних технологій, що забезпечують швидкість, зручність і мінімізацію фізичних контактів [14, 19, 20].

Водночас туристична індустрія стикається з новими викликами, зокрема економічною нестабільністю, зміною купівельної спроможності населення, геополітичними ризиками та зростанням вимог до санітарної безпеки. Для України додатковим фактором впливу є воєнний стан, який суттєво переорієнтував ринок на внутрішній туризм і виїзні поїздки [14, 20].

Можна сказати, що розвиток туристичної індустрії характеризується відновленням активності, активною цифровою трансформацією, зміною поведінки споживачів та необхідністю впровадження інноваційних рішень для забезпечення конкурентоспроможності підприємств галузі.

Сучасний етап розвитку інформаційних технологій визначає нові напрями вдосконалення веб-сервісів у туристичній сфері. Зростання цифрової активності користувачів, поширення мобільних пристроїв та розвиток хмарних технологій формують передумови для створення інтелектуальних, масштабованих і персоналізованих онлайн-платформ [15, 19, 28].

Однією з ключових перспектив є використання технологій ШІ та машинного навчання. Рекомендаційні алгоритми аналізують дії користувачів, фіксують їх вподобання для формування індивідуальних туристичних пропозицій. Чат-боти і віртуальні асистенти постійно підтримують користувачів і автоматизують обробку типових запитів [20, 24].

Важливим напрямом розвитку є подальша мобілізація сервісів. Адаптивний дизайн, прогресивні веб-застосунки (PWA) та інтеграція з мобільними платіжними системами сприяють підвищенню зручності користування сервісами з будь-якого пристрою. Зростає значення геолокаційних технологій, які, в залежності від місцезнаходження клієнта, пропонують необхідні пропозиції [14, 15, 21, 28].

Перспективним є використання хмарних обчислень та мікросервісної архітектури, що забезпечує гнучкість, масштабованість і надійність роботи веб-

систем. Це можливість підтримування одночасної роботи значної кількості користувачів і швидкого впровадження нових функціональних можливостей.

Значна увага приділяється підвищенню рівня інформаційної безпеки. Розвиток технологій шифрування, багатофакторної автентифікації та захисту платіжних операцій сприяє зміцненню довіри користувачів до онлайн-сервісів.

Окремим напрямом є інтеграція з глобальними системами бронювання (GDS), відкритими API транспортних компаній, готельних мереж та туристичних агрегаторів, яка дає можливість створювати єдині платформи з широким спектром послуг та актуальною інформацією [15, 19, 21].

Одним із перспективних напрямків є застосування технологій віртуальної та доповненої реальності для попереднього ознайомлення з туристичними об’єктами, що підвищує привабливість пропозицій і сприяє прийняттю рішення про бронювання.

Таким чином, розвиток веб-сервісів для туристичної сфери пов’язаний із впровадженням інноваційних технологій, підвищенням рівня персоналізації, мобільності, безпеки та інтеграції з іншими цифровими системами. Подальше вдосконалення таких платформ сприятиме підвищенню якості обслуговування клієнтів в туристичній сфері діяльності.

1.5 Існуючі веб-додатки для туристичних послуг

Існуючі веб-додатки для туристичних послуг охоплюють повний цикл подорожі: бронювання житла (Booking, Airbnb, Hostelworld), пошук квитків (Skyscanner, Aviasales, Omio), навігацію (Google Maps, Waze) та організацію дозвілля (TripAdvisor, Foursquare). Ці платформи дозволяють порівнювати ціни, переглядати відгуки, купувати квитки та орендувати авто, забезпечуючи зручний онлайн-сервіс.

Viator, дочірня компанія Tripadvisor, є провідною платформою для бронювання турів, екскурсій, квитків у музеї та унікальних місцевих заходів по всьому світу. Вона (рис. 1.2, 1.3) пропонує мільйони варіантів дозвілля, включаючи гастрономічні тури та культурні пам'ятки, що допомагають мандрівникам отримати незабутні враження, підкріплені відгуками спільноти [11].

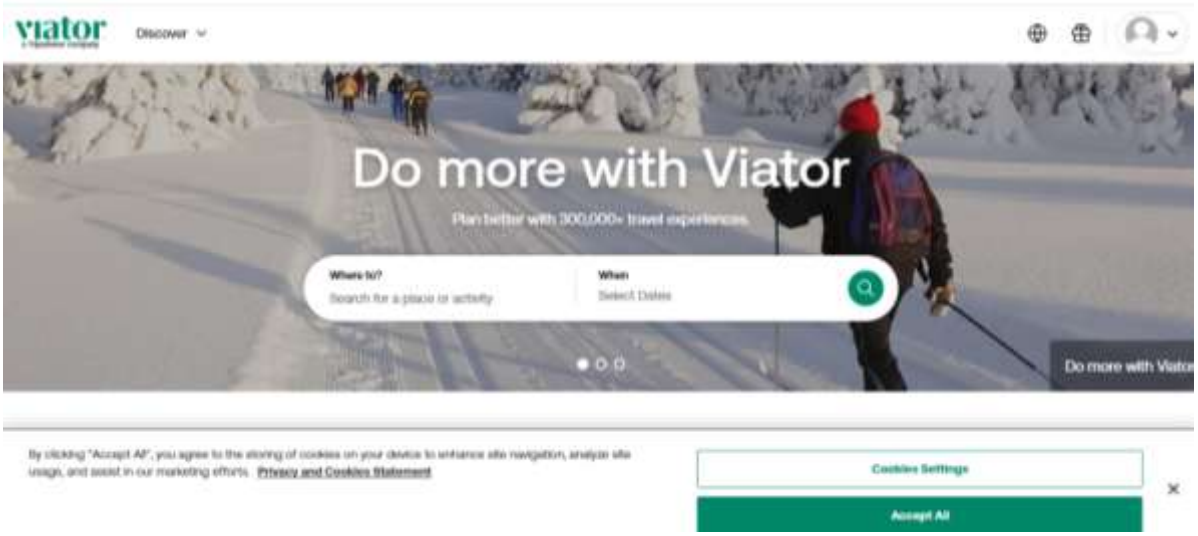

Рисунок 1.2 – Вікно додатку Viator [11]

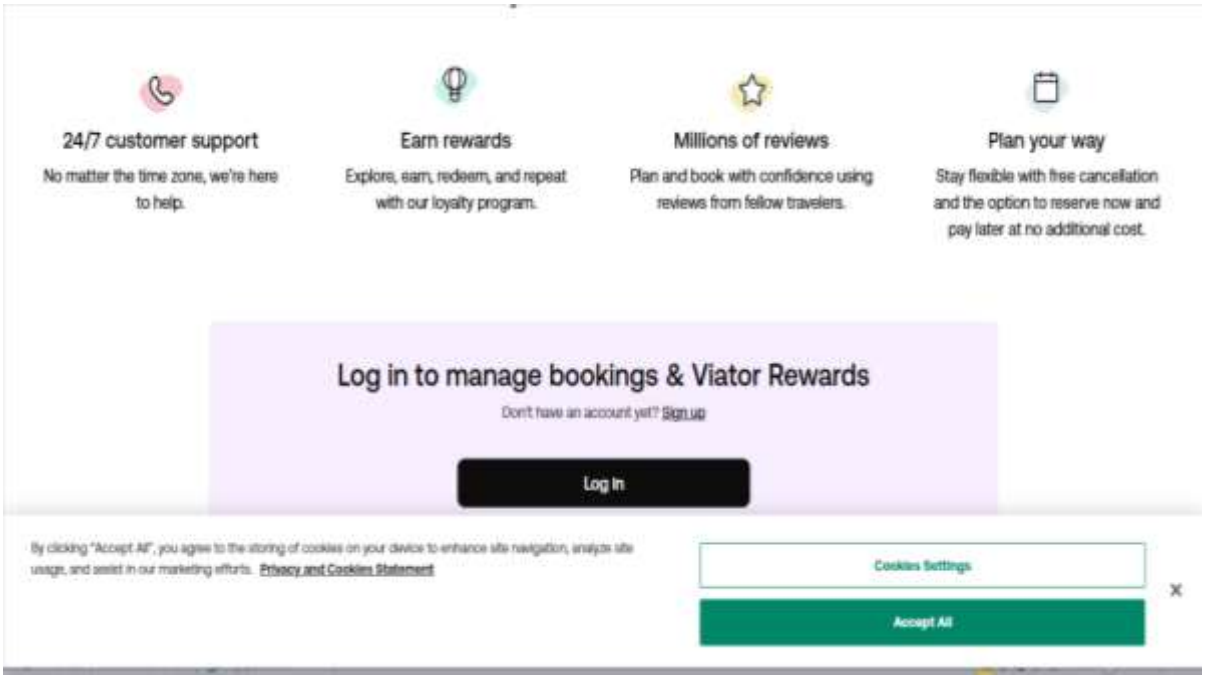

Рисунок 1. 3 – Вікно додатку Viator [11]

Klook — це провідна міжнародна платформа для бронювання туристичних послуг, що пропонує понад 100000 варіантів активностей у понад 400 напрямках світу. Користувачі можуть бронювати квитки на пам'ятки, тури, транспорт, екскурсії, спа-процедури та культурні заходи, отримуючи миттєве підтвердження та можливість проходу без черги [26].

Основні можливості Klook (рис. 1.4, 1.5) широкий вибір, зручність бронювання, сервіс та доступність (додаток доступний на Google Play та App Store).

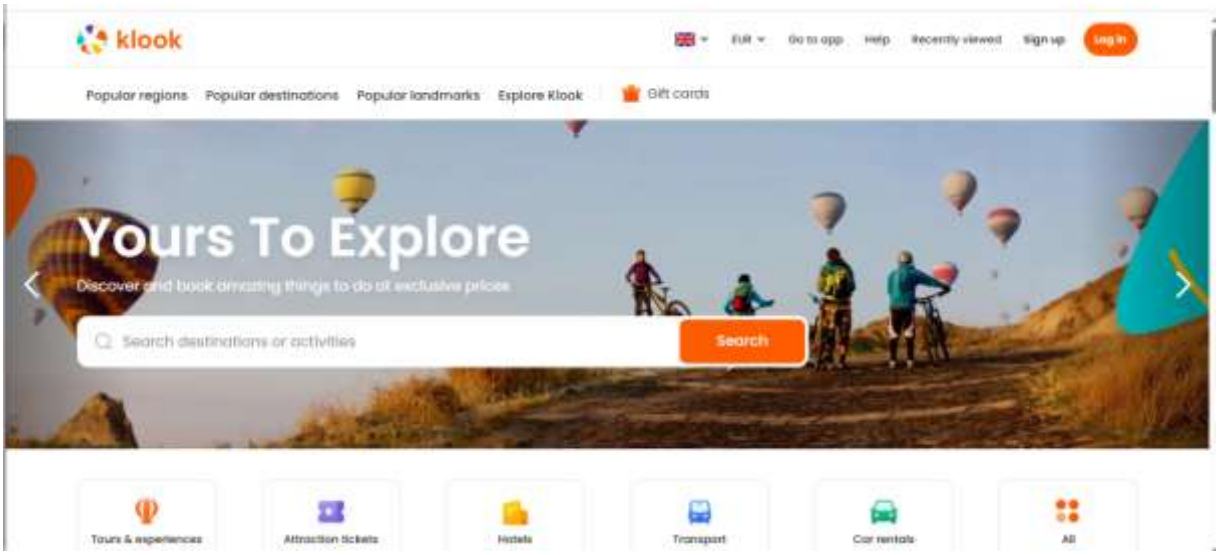

Рисунок 1.4 – Вікно додатку Klook

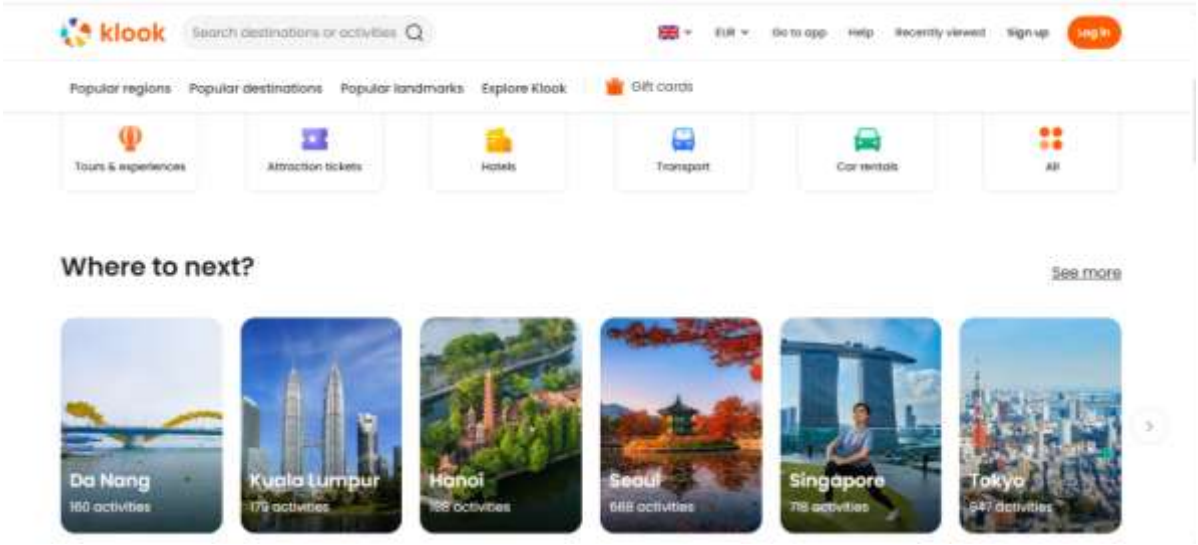

Рисунок 1.5 – Вікно додатку Klook

Сотні тестів і відгуків від клієнтів дозволили виокремити п’ять додатків, які справді спрощують організацію поїздок для українців [29].

TripIt — це серце цифрового планування подорожей. TripIt автоматично збирає дані з листів з бронюваннями — авіаквитки з Кишинева, житло в Барселоні, оренду авто в Будапешті, страховку — і формує зрозумілий маршрут із хронологією та контактами [20].

Особливості, які особливо цінують українські мандрівники: автоматичний імпорт документів, офлайн-доступ, гнучкість редагування, інтеграція з календарем.

TripIt об’єднує всі документи та плани в одному зручному маршруті й забезпечує впевненість та контроль на кожному етапі поїздки.

Skyscanner (пошук авіаквитків і ціни) — це не просто агрегатор, а потужний інструмент для економії на подорожах за допомогою додатків, а це на 20–40% дешевше, ніж при стандартному пошуку.

Гнучкий вибір аеропортів вильоту: можна порівнювати ціни на рейси з кількох міст одночасно — наприклад, Кишинів (RMO), Варшава (WAW), Краків (KRK), Бухарест (OTP).

Skyscanner це іільтри за пересадками та авіакомпаніями, сповіщення про зниження цін, робота з українськими платіжними картами.

Для користувачів рекомендується використання функції «Весь місяць» для пошуку найвигідніших дат, а також комбінувати Skyscanner із Kayak або Aviasales для додаткового порівняння. Це особливо корисно при складанні складних маршрутів з вильотом із різних міст.

Airbnb давно став синонімом індивідуального підходу до подорожей для пар і сімей. Через Airbnb українці найчастіше знаходять не лише житло, але й автентичні враження: екскурсії, майстер-класи, гастротури.

Клієнти Airbnb отримують: иирокий вибір житла, можливість забронювати унікальні активності, гнучку політику скасування, підтримку

українських карт та Apple Pay/Google Pay (оплата проходить швидко й прозоро, без прихованих комісій).

Google Maps і Citymapper це навігація в містах, адже без надійної навігації навіть найідеальніший маршрут може дати збій. Google Maps — універсальний інструмент для планування маршруту, пошуку визначних місць, ресторанів, аптек та банкоматів. Citymapper, у свою чергу, незамінний для навігації громадським транспортом у великих європейських містах [15, 20].

Google Maps і Citymapper це офлайн-карти, покрокова навігація, інформація про розклад і затримки, можливість ділитися локацією.

Duolingo і XE Currency це вирішення з мовним бар'єром і валютними нюансами.

Duolingo дозволяє опанувати базові фрази англійською, іспанською, італійською та іншими мовами за 10–15 хвилин на день. Особливо корисно для сімей і пар, які хочуть почуватися впевненіше в подорожі.

XE Currency забезпечує швидкий і точний конвертер валют з актуальними курсами. Додаток працює офлайн, що важливо при оплаті в кафе, магазинах або при обміні готівки [14, 19].

1.6 Вибір застосунку для планування подорожей з України

Вибір найкращих застосунків для планування подорожей [19, 21, 28] — це не лише питання функціоналу, а й адаптації до українських реалій. Потрібно звернути увагу на такі критерії як:

- підтримка українських платіжних систем і валют (застосунки повинні коректно працювати з гривнею, євро, а також підтримувати картки українських банків);

– наявність офлайн-карт, маршрутів і документів — гарантія спокою при перебоях з інтернетом;

– інтерфейс має бути інтуїтивно зрозумілим, а служба підтримки — доступною за потреби;

– потрібно перевіряти як застосунок зберігає й захищає ваші персональні дані та платіжну інформацію;

– потрібно орієнтуватися на реальні відгуки українських користувачів, а не лише на глобальні рейтинги.

Оптимальним є поєднання кількох за стосунків, наприклад, Skyscanner для пошуку квитків, TripIt для маршруту, Airbnb для житла та Google Maps для навігації. Такий підхід мінімізує ризики і дає максимальну гнучкість [21, 24].

З досвіду користування додатками в сфері туризму для українських туристів необхідне:

– використання промокодів та кеш беку (багато застосунків для подорожей пропонують бонуси для нових користувачів або сезонні акції);

– зберігання скриншотів важливих документів (навіть при офлайн-доступі іноді корисно мати копії квитків та віз на телефоні);

– планування маршрутів з урахуванням логістики;

– об’єднання застосунків для контролю бюджету;

– підготування базових фраз місцевою мовою (Duolingo та Google Translate допоможуть швидко адаптуватися й уникнути непорозумінь).

Користувачі додатків в сфері туризму стикаються з проблемами і питання в тому як їх вирішити. Які на практиці зустрічаються типові складнощі. Перша проблема це про відсутність підтримки українських банків. Іноді міжнародні сервіси тимчасово блокують українські картки [24, 28]. У такому випадку фахівці AnyTour рекомендують використовувати альтернативні платіжні рішення, Apple Pay, Google Pay або віртуальні картки українських банків.

Наступна проблема це мовні обмеження. Не всі додатки мають український інтерфейс, але більшість підтримують англійську. Для швидкої адаптації рекомендовано використовувати вбудовані перекладачі та навчальні сервіси. Є і така проблема, як технічні збої або відсутність інтернету. Рекомедовано завжди завантажувати офлайн-карти та зберігати копії документів. Це особливо важливо під час подорожей по Європі, де роумінг може бути дорогим. Потрібно також подбати і про безпеку даних. Рекомендовано використовувати лише офіційні додатки з App Store або Google Play, не потрібно вводити дані на підозрілих сайтах [15, 20]. Неодноразово були ситуації, коли клієнти втрачали доступ до бронювань через збій додатка. Рішення звичайно ж це резервне копіювання, збереження скриншотів і використання хмарних сервісів для документів.

Незважаючи на проблеми, треба дати відповідь на питання - які застосунки найкраще підходять для планування сімейних подорожей? TripIt для маршруту, Airbnb для житла, Skyscanner для квитків і Google Maps для навігації – оптимальний набір для сімей і пар [14, 19].

Користувачі додатками в сфері туристичного бізнесу рекомендують використовувати гнучкий пошук дат та аеропортів у Skyscanner, порівнювати варіанти в Kayak та ловити промокоди в Airbnb і Booking.

Duolingo і Google Translate, швидкий старт для опанування базових фраз та спілкування на місці.

Google Maps для універсальної навігації, Citymapper для громадського транспорту в великих містах Європи [24, 28, 29].

Trail Wallet, TravelSpend і XE Currency дозволяють відстежувати витрати, конвертувати валюту та планувати витрати за категоріями.

Airbnb і Booking пропонують фільтри за бюджетом, відгуками та зручностями, а також гнучкі умови скасування [29]

Висновок до розділу 1

Огляд туристичної індустрії надає глибокий погляд на її структуру та тенденції її розвитку. Професійно підібрані додатки для подорожей стають не просто інструментами, а справжніми помічниками на кожному етапі – від ідеї до повернення додому. Вони знімають тривогу, економлять час і гроші, роблять організацію поїздки прозорою та передбачуваною.

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

2.1 Мета розробки веб-сервісу для туристичного агентства

Мета розробки веб-сервісу для туристичного агентства полягає у створенні сучасної онлайн-платформи, яка забезпечить зручну взаємодію між клієнтами та агентством, автоматизує бізнес-процеси та підвищить конкурентоспроможність компанії на туристичному ринку України та за кордоном.

Однією із основних цілей розробки веб-сервісу це покращення клієнтського сервісу, онлайн-бронювання (турів, готелів, авіаквитків), доступ до актуальної інформації (напрямки, ціни, акції), наявність персонального кабінету користувача з історією замовлень та онлайн-консультації (чат, форма зворотного зв’язку) [15].

Для досягнення цілей необхідна обов’язкова автоматизація бізнес-процесів, яка включає автоматичне формування договорів та рахунків, інтеграцію з платіжними системами, аналітику продажів та формування звітності.

Важливою складовою є автоматизація внутрішніх бізнес-процесів, що передбачає автоматичну обробку заявок, ведення клієнтської бази, формування звітності та контроль продажів. Реалізація інтеграції з платіжними системами, впровадження інструментів аналітики та забезпечення захисту персональних даних користувачів сприятимуть підвищенню надійності та конкурентоспроможності агентства.

Таким чином, розробка веб-сервісу створить умови для оптимізації роботи підприємства [12].

Постановка задачі - створення функціонального, безпечного та зручного веб-сервісу, який підвищить рівень задоволеності клієнтів, оптимізує витрати часу працівників, збільшить кількість онлайн-продажів в сфері туризму.

2.2 Опис функціональних можливостей веб-сервісу

Опис функціональних можливостей веб-сервісу туристичного агентства охоплює ключові модулі, що забезпечують повноцінну роботу системи та ефективну взаємодію з користувачами.

Авторизація передбачає реєстрацію нових клієнтів та їх вхід до системи за допомогою логіна і пароля. Функціонал забезпечує захист персональних даних, відновлення пароля та розмежування прав доступу (клієнт, менеджер, адміністратор).

Пошук і бронювання турів реалізує механізм підбору туристичних пропозицій за визначеними критеріями (країна, дата виїзду, бюджет, тип відпочинку тощо). Система надає можливість онлайн-бронювання обраного туру з автоматичним підтвердженням замовлення.

Управління замовленнями дозволяє користувачам переглядати інформацію про заброньовані тури, вносити зміни до замовлення, отримувати та надсилати необхідні документи. Менеджери агентства мають змогу обробляти заявки, підтверджувати бронювання та контролювати статус виконання.

Керування контентом забезпечує додавання, редагування та оновлення інформації про тури, включаючи описи, фотографії, ціни та спеціальні пропозиції. Це дозволяє підтримувати актуальність і привабливість інформаційного наповнення сайту.

Підтримка користувачів включає форми зворотного зв’язку, онлайн-чат або систему звернень, що забезпечує оперативне консультування клієнтів та підвищення рівня сервісу [19, 20].

Звітність і аналітика надає інструменти для формування звітів про продажі, аналізу відвідуваності сайту, оцінки конверсії та ефективності маркетингових заходів.

Адміністративна панель призначена для комплексного керування користувачами, турами, замовленнями та налаштуваннями веб-сервісу, що забезпечує централізований контроль та ефективне адміністрування системи.

Інтерфейс користувача повинен бути привабливим і інтуїтивно зрозумілим з можливостями описаного функціоналу, з необхідною адаптивністю до різних пристроїв і використання декількох мов [14, 20].

Функціональні можливості додатку повинні включати каталог подорожей, можливість перегляду інформації про маршрути, про готелі, бронювання турів, ціни та можливість оплати.

Підсистема роботи з даними забезпечує збирання, зберігання, обробку інформації про користувачів, туристичні продукти, замовлення, платежі. Реалізація передбачає використання MySQL із підтримкою необхідних операцій [6, 9].

Веб-сервіс повинен підтримувати інтеграцію із зовнішніми інформаційними системами та сервісами через API. До таких інтеграцій належать платіжні системи для здійснення онлайн-оплат, сервіси туроператорів для отримання актуальних пропозицій, а також інструменти електронної комунікації (email-розсилки, SMS-повідомлення) [19, 20].

В перспективі заплановано для забезпечення захисту даних користувачів використання протоколів шифрування (SSL/TLS), багаторівневої

автентифікації, розмежування прав доступу на основі ролей, а також захист від типових кіберзагроз (SQL-ін’єкцій, XSS-атак, несанкціонованого доступу) [9].

Веб-сервіс має забезпечувати стабільну роботу за умов зростання кількості користувачів і обсягу оброблюваних даних. Для цього передбачено оптимізацію запитів до бази даних, використання кешування, балансування навантаження та можливість горизонтального або вертикального масштабування серверної інфраструктури [12].

Система здійснюватиме автоматичне логування ключових подій, зокрема входів користувачів, змін у замовленнях, транзакцій та системних помилок. Це забезпечує можливість аналізу роботи сервісу та своєчасного виявлення збоїв.

Підсистема адміністрування забезпечить централізоване керування налаштуваннями веб-сервісу, користувачами, ролями доступу, туристичними пропозиціями та довідниками. Адміністративна панель надає можливість конфігурації параметрів системи та контролю основних бізнес-процесів.

Сервіс міститеме довідкові матеріали для користувачів, розділ поширених запитань та механізм звернення до служби технічної підтримки. Реалізація цих функцій сприяє підвищенню рівня задоволеності клієнтів та забезпечить оперативне вирішення технічних і організаційних питань.

2.3 Технічні вимоги до веб-сервісу

При розробці веб-додатку для туристичного агентства необхідно врахувати комплекс технічних вимог, що забезпечують його стабільну, безпечну роботу в умовах реального використання [12].

Веб-сервіс повинен бути кросплатформним і доступним через будь-який сучасний веб-браузер. Інтерфейс користувача має реалізовуватися з

використанням адаптивного дизайну для забезпечення коректного відображення на персональних комп’ютерах, планшетах і мобільних пристроях.

Для реалізації клієнтської частини (Frontend) використано мову програмування JavaScript із застосуванням сучасного фреймворку React, а також технології HTML5 для створення структури та стилізації веб-інтерфейсу. (Backend) використано мову C#, робота з БД виконується через MySQL [4, 7, 9, 17]. Інструмент розробки використано Visual Studio Code. Серверна частина забезпечує обробку запитів, бізнес-логіку та взаємодію з БД.

Для збереження інформації про клієнтів, бронювання та фінансові операції застосовується система управління базами даних MySQL [9]. Це забезпечує надійність, цілісність і структурованість даних.

На етапі розробки передбачено стратегію тестування - ручне тестування для валідації функціоналу та інтерфейсу разом з автоматизованими тестами. Після впровадження додатку повинна здійснюватися регулярна технічна підтримка та оновлення системи.

Висновок до розділу 2

У даному розділі було визначено актуальність розробки веб-сервісу для туристичного агентства в умовах зростання цифровізації туристичної галузі та підвищення вимог користувачів до швидкості й зручності онлайн-обслуговування. Проаналізовано основні проблеми існуючих рішень, зокрема недостатню автоматизацію процесів бронювання, обробки заявок та взаємодії з клієнтами.

У розділі сформовано чітку постановку задачі, яка полягає у створенні функціонального, зручного та безпечного веб-сервісу, що забезпечить

ефективну взаємодію між туристичним агентством та клієнтами. Представлено опис функціональних можливостей, технічні вимоги.

3 МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПОСТАВЛЕНОЇ ЗАДАЧІ

3.1 Математична модель веб-сервісу

Математична модель веб-сервісу туристичного агентства призначена для формалізації процесів пошуку оптимальних маршрутів, розрахунку вартості подорожей та прийняття рішень щодо формування туристичних пропозицій з урахуванням потреб клієнтів і обмежень ресурсів [12].

Задача пошуку оптимального маршруту формалізується (3.1) у вигляді зваженого графа:

$$G=(V,E), \qquad 3.1$$

де:

V - множина вершин (міста, туристичні об’єкти, транспортні вузли);

E - множина ребер (можливі маршрути між пунктами);

w(e) - вагова функція ребра (вартість, час у дорозі або комбінований показник).

За формулою 3.2 знаходиться маршрут між початковою вершиною v_s та кінцевою вершиною v_t, для якого мінімізується цільова функція:

$$F = \sum_{e \in P} w(e) \rightarrow \min \qquad 3.2$$

де P — обраний маршрут.

Для розв’язання задачі застосовується алгоритм Дейкстри (для графів без від’ємних ваг).

Загальна вартість туристичного пакета визначається за формулою 3.3, як сума складових витрат:

$$C=C_{trans}+C_{hotel}+C_{food}+C_{exc}+C_{add} \qquad 3.3$$

де:

C_{trans} - витрати на транспорт;

C_{hotel} - витрати на проживання;

C_{food} - витрати на харчування;

C_{exc} - витрати на екскурсії;

C_{add} - додаткові витрати (страхування, візові збори тощо).

За потреби враховується коефіцієнт сезонності k_s та комісія агентства k_a за формулою 3.4:

$$C_{total}=C\cdot k_s\cdot(1+k_a) \qquad 3.4$$

Задача формування оптимального туристичного пакета подана як задача багатокритеріальної оптимізації.

$$\begin{cases}\text{максимізувати } S(x)\\ \text{мінімізувати } C(x)\end{cases}$$

де:

x — набір параметрів туру;

S(x) — функція задоволеності клієнта;

C(x) — загальна вартість туру.

Функція задоволеності представлена як зважена сума критеріїв за формулою 3.5:

$$S(x) = \sum_{i=1}^{n} \alpha i \cdot pi \qquad 3.5$$

де:

p_i - оцінка і-го параметра (комфорт, тривалість, рейтинг готелю тощо);

α_i - ваговий коефіцієнт важливості критерію.

Обмеження задачі:

$$C(x) \leq B$$

де B — бюджет клієнта.

Для розв'язання застосовується метод лінійного програмування.

Алгоритм обробки запиту на пошук турів це отримання вхідних даних від користувача, первинна перевірка коректності даних (система виконує валідацію введених даних). На основі отриманих параметрів формується структурований запит до БД або до зовнішнього API туристичних операторів [16]. Сервер приймає запит, здійснює його обробку відповідно до бізнес-логіки (фільтрація, сортування, врахування наявності місць, актуальності цін). Далі виконується SQL-запит для вибірки турів, що відповідають заданим критеріям та отримані дані структуруються, за потреби додатково сортуються (за ціною, рейтингом, датою виїзду) та готуються до відображення [6]. Наступний крок це формування відповіді клієнту. Сервер передає результати пошуку у форматі JSON на клієнтську частину, а користувач отримує список доступних турів із можливістю деталізації, фільтрації та переходу до бронювання. Користувач спочатку вводить параметри пошуку (країна, дата виїзду, кількість осіб, бюджет тощо), потім виконується перевірка коректності введених даних і якщо дані некоректні, то відбувається виведення повідомлення про помилку. Далі повернення до введення даних і якщо дані коректні, то виконується формування запиту до сервера. Наступний крок обробка запиту сервером і звернення до БД – чи знайдено відповідні тури. Після обробки результатів відбувається відображення результатів користувачу.

Алгоритм оформлення бронювання. Система приймає запит користувача на бронювання обраного туру. Наступний крок - перевіряється наявність вільних місць на вказану дату. Далі для збору даних клієнта виконується введення та валідація персональної й контактної інформації. Наступний крок - попереднє резервування – тимчасове блокування місць у системі. Після підтвердження обрання місць в системі виконується оплата – обробка платежу через платіжну систему (перевірка даних та авторизація).

Після підтвердження бронювання та після успішної оплати виконується зміна статусу місць у базі даних. В результаті виконання даного алгоритму клієнт отримує підтвердження про успішне бронювання (email або інший канал зв’язку).

На рис. 3.1 представлена блок-схема замовлення туру.

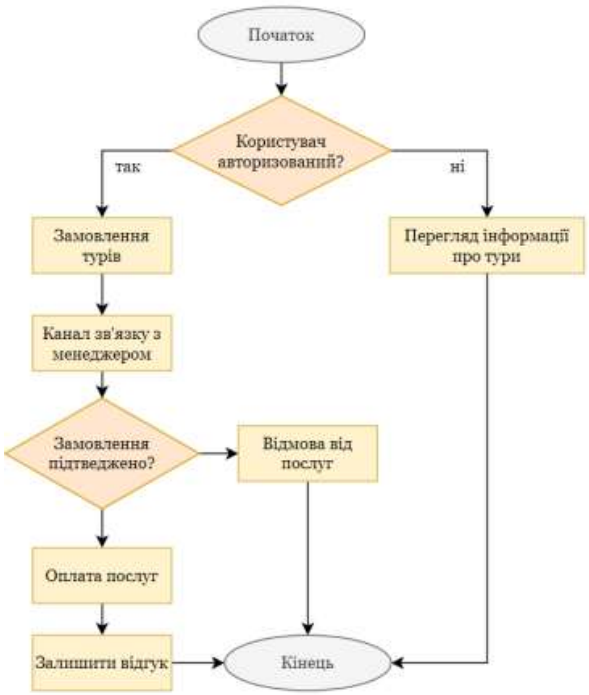

Рисунок 3.1 – Блок-схема алгоритму замовлення туру

3.2 Архітектура веб-сервісу для туристичної діяльності

Архітектура веб-сервісу для туристичної діяльності розроблена відповідно до принципів багаторівневої (three-tier) моделі, що передбачає поділ системи на клієнтський рівень (Front-end), серверний рівень (Back-end) та рівень збереження БД. Цей підхід забезпечує масштабованість, надійність, зручність супроводу та можливість подальшого розширення функціоналу системи.

Front-end є клієнтською частиною веб-сервісу, яка відповідає за взаємодію користувача із системою. Реалізація інтерфейсу користувача виконується за допомогою використання сучасних веб-технологій (HTML5, JavaScript) та фреймворків/бібліотек (React, Angular), що забезпечують динамічність та інтерактивність інтерфейсу [4, 7, 8].

Основні функції Front-end є відображення каталогу туристичних турів, реалізація механізмів пошуку та фільтрації, формування та надсилання запитів на бронювання, відображення інформації про статус бронювання, забезпечення адаптивності інтерфейсу для різних типів пристроїв (desktop, tablet, mobile).

Взаємодія клієнтської частини із сервером виконується через HTTP/HTTPS-запити з використанням RESTful API. Здійснення обміну даними виконується у форматі JSON, що забезпечує зручність інтеграції та обробки інформації [3].

Інтерфейс користувача орієнтований на забезпечення високого рівня юзабіліті, що досягається за рахунок інтуїтивної навігації, швидкого відгуку системи та логічної структури сторінок.

Back-end є серверною частиною веб-сервісу, яка виконує обробку клієнтських запитів, а також реалізує бізнес-логіку та взаємодію з БД. Серверну частину реалізована за допомогою технологій Node.js та C# [13].

Основні функції Back-end це обробка запитів на пошук турів, обробка запитів на бронювання, реалізація механізмів аутентифікації та авторизації користувачів, контролювання даних про тури, користувачів та бронювання, інтеграція з платіжними системами для здійснення онлайн-оплат.

Серверна логіка включає перевірку коректності введених даних, контролює доступу до ресурсів, обробку помилок та формування відповідей клієнтській частині.

Для зберігання даних використовується БД MySQL. Вибір обумовлений необхідністю підтримки структурованих даних та забезпечення цілісності інформації.

Основні сутності бази даних [6, 9]:

- користувачі (Users) – зберігають інформацію про зареєстрованих користувачів системи;
- тури (Tours) – дані про туристичні пропозиції;
- бронювання (Bookings) – зберігають інформацію про здійснені бронювання;
- платежі (Payments) – фіксують дані щодо фінансових операцій.

Між таблицями встановлюються відповідні зв’язки (один-до-багатьох, багато-до-одного), що забезпечують логічну узгодженість та цілісність даних.

Для взаємодії Front-end та Back-end використано REST API. Типи запитів включають запити на пошук турів, запити на бронювання. Після вибору туру користувач ініціює бронювання. Front-end посилає запит на сервер.

Серверна частина виконує перевірку наявність вільних місць, створює запис у таблиці бронювань, ініціює процес оплати через інтегровану платіжну систему, після успішної оплати змінює статус бронювання та надсилає підтвердження користувачу.

Такий підхід до організації взаємодії забезпечує розмежування відповідальності між рівнями системи, підвищує безпеку та спрощує масштабування веб-сервісу.

3.3 Структура БД для веб-сервісу

У межах розробки веб-сервісу для туристичного агентства було спроєктовано БД, що забезпечує зберігання, обробку та аналіз даних, пов’язаних із клієнтами, турами, бронюваннями, оплатами, транспортними послугами, готелями та екскурсіями. Структура бази даних відповідає принципам нормалізації та забезпечує цілісність і узгодженість інформації [6, 9, 16].

Наприклад, таблиця Customers призначена для зберігання персональних даних клієнтів туристичного агентства. Вона містить такі основні поля для введення інформації про користувача, як унікальний ідентифікатор, ПІБ, e-mail, контактний номер телеону та ін.

Наявність зазначених атрибутів дозволяє агентству вести облік клієнтів, здійснювати комунікацію та формувати персоналізовані пропозиції відповідно до потреб користувачів.

Таблиця Tours містить інформацію про туристичні продукти, що пропонуються агентством. До її структури входять такі поля:

`TourID` — ідентифікатор туру (первинний ключ);

`TourName` — назва туру;

`Description` — опис програми туру;

`StartDate` — дата початку;

`EndDate` — дата завершення;

`Price` — ціна туру.

Дана таблиця забезпечує централізоване управління туристичними пропозиціями для подальшого бронювання.

Таблиця Bookings реалізує зв’язок між клієнтами та турами і містить інформацію про здійснені бронювання. Основні поля:

`BookingID` — ідентифікатор бронювання (первинний ключ);

`CustomerID` — ідентифікатор клієнта (зовнішній ключ);

`TourID` — ідентифікатор туру (зовнішній ключ);

`BookingDate` — дата здійснення бронювання;

`NumberOfPeople` — кількість осіб;

`TotalPrice` — загальна вартість бронювання.

Завдяки цій таблиці забезпечується облік усіх операцій бронювання та можливість контролю завантаженості турів.

В таблиці Payments зберігаються дані про фінансові операції. Вона включає такі атрибути:

`PaymentID` — унікальний ідентифікатор платежу (первинний ключ);

`BookingID` — ідентифікатор бронювання (зовнішній ключ);

`PaymentDate` — дата здійснення платежу;

`Amount` — сума оплати;

`PaymentMethod` — спосіб оплати.

Ця структура дозволяє фіксувати як повну, так і часткову оплату, що є важливим для забезпечення точності фінансового обліку.

Таблиця Transport містить інформацію про транспортні засоби, які використовуються в межах турів:

`TransportID` — унікальний ідентифікатор транспорту (первинний ключ);

`TransportType` — тип транспорту;

`Capacity` — місткість;

`Company` — транспортна компанія;

`ContactInfo` — контактні дані.

Наявність цієї таблиці забезпечує ефективне управління логістикою туристичних поїздок.

Таблиця Hotels призначена для зберігання інформації про заклади розміщення:

`HotelID` — унікальний ідентифікатор готелю (первинний ключ);

`HotelName` — назва готелю;

`Location` — місцезнаходження;

`ContactInfo` — контактні дані;

`NumberOfRooms` — кількість номерів;

`Amenities` — перелік зручностей.

Це дозволяє формувати варіативні пропозиції проживання в межах різних турів.

Таблиця Excursions містить інформацію про додаткові туристичні послуги:

`ExcursionID` — унікальний ідентифікатор екскурсії (первинний ключ);

`ExcursionName` — назва екскурсії;

`Description` — опис;

`Duration` — тривалість;

`Price` — вартість;

`Location` — місце проведення.

Це забезпечує можливість розширення базового туру додатковими активностями.

Для забезпечення цілісності даних у базі даних реалізовано такі типи зв’язків:

1. Customers – Bookings (один-до-багатьох).
   Один клієнт може мати декілька бронювань, але кожне бронювання належить лише одному клієнту. Зв’язок реалізується через зовнішній ключ CustomerID у таблиці Bookings.
2. Tours – Bookings (один-до-багатьох).
   Один тур може бути забронюваний багатьма клієнтами, проте кожне бронювання стосується лише одного туру. Зв’язок забезпечується через поле TourID у таблиці Bookings.
3. Bookings – Payments (один-до-багатьох).
   Одне бронювання може містити кілька платежів (наприклад, у разі розстрочки). Зв’язок реалізується через зовнішній ключ BookingID у таблиці Payments.
4. Tours – Transport (багато-до-багатьох).
   Реалізується через проміжну таблицю TourTransport, що містить зовнішні ключі TourID та TransportID. Це дозволяє використовувати декілька транспортних засобів для одного туру або один транспорт для кількох турів.
5. Tours – Hotels (багато-до-багатьох).
   Реалізується через таблицю TourHotels**,** яка містить поля TourID та HotelID. Це забезпечує гнучкість у формуванні програм розміщення.
6. Tours – Excursions (багато-до-багатьох).
   Реалізується через таблицю TourExcursions**,** що включає поля TourID та ExcursionID. Такий підхід дозволяє інтегрувати різні екскурсії до складу туру.

Усі зв’язки між таблицями виконані з використанням первинних та зовнішніх ключів із застосуванням обмежень цілісності. Це забезпечує

узгодженість даних, запобігання дублюванню інформації, коректність фінансових операцій, можливість аналітичної обробки даних.

Запропонована структура БД дає можливість ефективно керувати процесами бронювання, оплати, організації транспорту, проживання та додаткових послуг. Вона створює надійну основу для функціонування веб-сервісу туристичного агентства та прийняття оптимальних управлінських рішень.

3.4 UML-діаграма прецедентів

UML-діаграма прецедентів (Use Case Diagram) призначена для відображення функціональних можливостей інформаційної системи з точки зору кінцевих користувачів та зовнішніх акторів. Вона демонструє взаємодію між акторами та системою, визначає межі системи та основні сценарії її використання [16].

У межах розробки веб-сервісу туристичного агентства діаграма прецедентів дозволяє формалізувати функціональні вимоги та структурувати основні бізнес-процеси. На рис. 3.2 представлена UML діаграма прецедентів туристичного агентства.

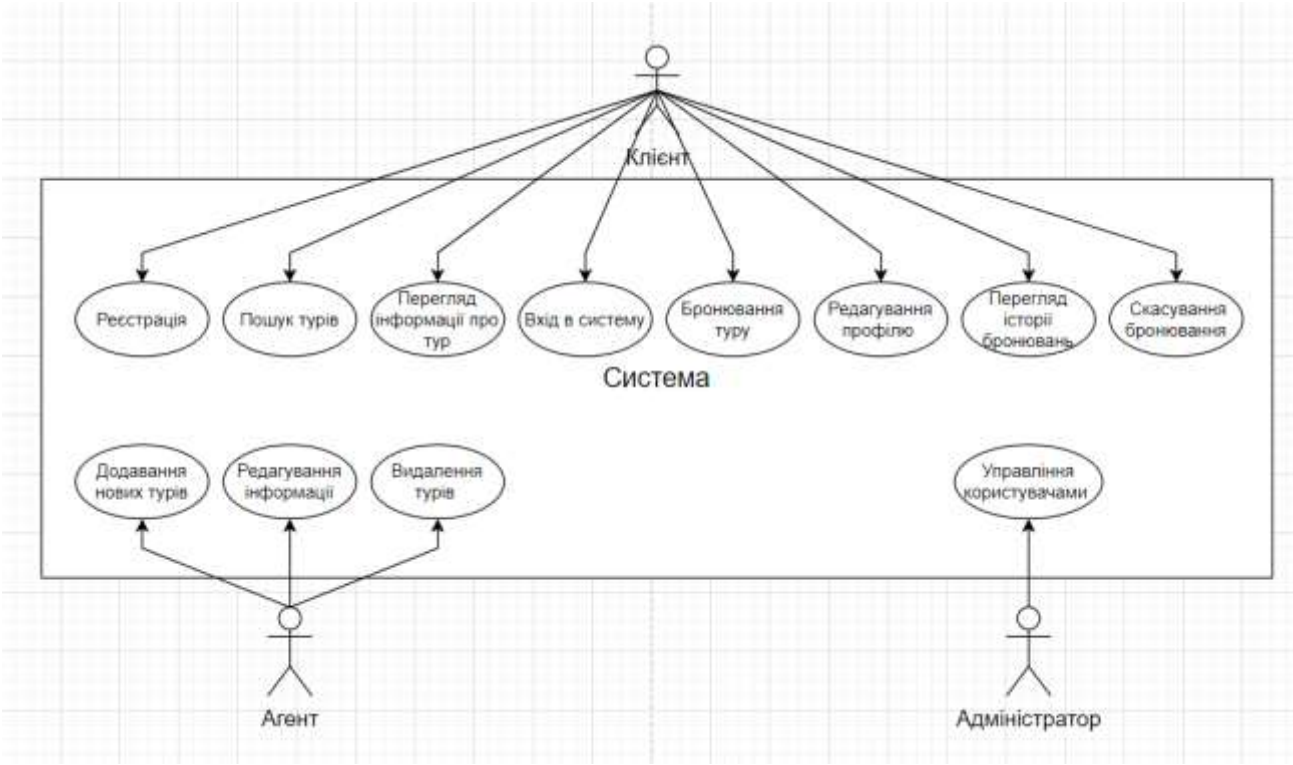

Рисунок 3.2 - UML діаграма прецедентів туристичного агенства

Висновок до розділу 3

Запропонована математична модель дозволяє формалізувати процеси підбору туристичних маршрутів та формування оптимальних пропозицій. Використання алгоритмів пошуку найкоротших шляхів і методів оптимізації забезпечує підвищення ефективності роботи веб-сервісу, зменшення витрат клієнтів та максимізацію рівня їх задоволеності.

Запропонована структура бази даних забезпечує повноцінне функціонування веб-сервісу туристичного агентства, підтримує процеси пошуку турів, бронювання, обробки платежів та управління клієнтськими даними. Використання реляційної моделі та механізмів забезпечення цілісності дозволяє гарантувати надійність, безпеку та масштабованість системи.

4 РЕАЛІЗАЦІЯ ВЕБ-СЕРВІСУ

4.1. Технології і інструменти для розробки веб-сервісу

Фронтенд-розробка є важливим етапом створення веб-сервісу туристичного агентства, оскільки саме клієнтська частина забезпечує безпосередню взаємодію користувача з інформаційною системою. Від якості реалізації інтерфейсу користувача залежить зручність використання сервісу, швидкість виконання операцій та загальний рівень задоволеності клієнтів [12].

Основними технологіями, що використовуються для реалізації фронтенд-частини, є HTML, CSS та JavaScript [3, 4, 7, 17]**.** Їх комплексне застосування дозволяє створити структурований, стилізований та інтерактивний веб-інтерфейс.

Мову розмітки - HTML використано для розробки структури веб-сторінок (головна сторінка, сторінка турів, сторінка бронювання) та створення форм реєстрації та авторизації, відображення списку турів та детальної інформації про них, організації навігаційного меню [4, 7].

Завдяки використанню семантичних тегів (header, nav, section, article, footer) забезпечується логічна структурованість документа та покращується доступність веб-ресурсу.

CSS (Cascading Style Sheets) використано для візуального представлення веб-сторінок. Використання таблиць стилів дозволяє задавати кольорову гаму та шрифти, реалізувати адаптивний дизайн для різних типів пристроїв, створювати анімації та візуальні ефекти, забезпечувати єдину стилістичну концепцію інтерфейсу [4, 7].

Для підвищення якості відображення інтерфейсу використовується принцип адаптивної верстки (Responsive Design), який коректно відображає

сторінки на комп’ютерах, планшетах і мобільних пристроях. За потреби можуть застосовуватися CSS-фреймворки (наприклад, Bootstrap), які прискорюють процес розробки.

JavaScript є мовою програмування, що забезпечує інтерактивність веб-сторінок. У межах розробки туристичного веб-сервісу JavaScript використано для обробки подій користувача, перевірки коректності введених даних, виконання динамічного пошуку турів без перезавантаження сторінки, взаємодії з серверною частиною через HTTP-запити (AJAX, Fetch API), оновлення інформації в режимі реального часу [3, 17].

Використання JavaScript дозволяє створити зручний та швидкий інтерфейс, що мінімізує кількість повних перезавантажень сторінки.

Використано формат JSON, де за допомогою HTTP-запитів (GET, POST, PUT, DELETE) здійснюється передача даних. Такий підхід забезпечує чітке розмежування між фронтендом і бекендом та дозволяє масштабувати систему незалежно на кожному рівні. Наприклад, запит GET використовується для отримання списку доступних турів, запит POST — для створення бронювання, запит PUT — для оновлення даних, запит DELETE — для скасування бронювання.

Сучасний фронтенд зазвичай використовує фреймворки та бібліотеки, які спрощують розробку та покращують ефективність коду.

React – [8] це популярна JavaScript-бібліотека. Вона декларативна компонентна і ефективна, що дозволяє розробникам легко створювати інтерактивні веб-додатки та мобільні інтерфейси. Основна мета - оновлення тільки змінених елементів, що забезпечує високу продуктивність.

До ключових особливостей React відноситься компонентний підхід. Інтерфейс розбивається на автономні логічні частини (компоненти), які легко перевикористовувати та об'єднувати. React ефективно оновлює і рендерить

компоненти при зміні даних, роблячи код передбачуваним. Дані передаються від батька до нащадка, що спрощує налагодження. Потрібно відмітити і спеціальний синтакси з розширенням JavaScript, який дозволяє писати HTML-структуру прямо всередині JS-коду.

Angular [1] - це безкоштовний і відкритий фреймворк для односторінкових веб-додатків на основі TypeScript.

Кожен компонент Angular інкапсулює свій власний HTML, CSS та TypeScript, що спрощує керування та тестування окремих частин програми. Це сприяє модульності та спрощує тестування. Angular розширює HTML додатковими атрибутами, які називають директивами. Директиви надають функціональність для того щоб виконати зміни поведінки елементів DOM. Angular включає маршрутизатор, який дозволяє розробникам визначати і керувати станами програми і шляхами навігації, що спрощує створення односторінкових додатків зі складною маршрутизацією. Набір інструментів Angular CLI використовується для створення, складання, тестування та розгортання додатків Angular. Angular має офіційну підтримку серверного рендерингу, що покращує час завантаження та продуктивність програми. Серверний рендеринг також покращує пошукову оптимізацію, роблячи контент доступнішим для веб-краулерів .

Vue.js (або Vue) — це прогресивний відкритий JavaScript-фреймворк для створення користувацьких інтерфейсів (UI) та односторінкових застосунків (SPA). Він базується на HTML, CSS та JS відрізняється високою продуктивністюпростотою в освоєнні та реактивною системою зв'язування даних, що автоматично оновлює інтерфейс при зміні даних [3, 4, 7, 17].

Фронтенд-фреймворк Bootstrap створений для швидкої розробки адаптивних та сучасних вебсайтів. Він містить готові CSS та HTML-шаблони [4, 7].

Backend-розробка включає створення серверної частини веб-сервісу, яка відповідає за обробку даних, взаємодію з БД та логіку бізнес-процесів.

Python використовується , як сучасна мова програмування для бекенду. Вона має ефективні структури даних високого рівня та простий, але ефективний підхід до об’єктно-орієнтованого програмування [25].

Об’єктно-орієнтована мова програмування Java має простий і зрозумілий синтаксис і підходить для різних платформ [30]

JavaScript (Node.js) — це безплатне, кросплатформне середовище виконання JavaScript із відкритим кодом, яке дозволяє розробникам створювати сервери, вебзастосунки, інструменти командного рядка та скрипти [17, 31].

Express підтримує створення маршрутів, обробку запитів та відповідей, а також роботу з базами даних через різні бібліотеки.

Ruby є динамічною мовою програмування з автоматичним визначенням типів даних під час виконання програми [23].

Це полегшує написання гнучкого та виразного коду. Більшість об'єктів у Ruby є екземплярами класів, що робить його повністю об'єктно-орієнтованим. Ruby — мова, яка часто використовується для веб-розробки завдяки своєму простому та елегантному синтаксису.

Сьогодні PHP може використовуватися спільно з такими технологіями як HTML, CSS, JavaScript та SQL, що дозволяє створювати більш складні та інтерактивні веб-розробки [7]

Laravel це безкоштовний PHP-фреймворк з відкритим вихідним кодом, створений для швидкої розробки вебдодатків за архітектурним шаблоном MVC (Model-View-Controller).

C# — це мова програмування, яка посідає визначне місце у світі розробки програмного забезпечення [27].

4.2 Реалізація бази даних для туристичної сфери

Вибір БД залежить від специфіки проекту, обсягів даних та вимог до продуктивності. MySQL – це найвідоміша СУБД, яку можна назвати класичною.

У процесі веб-розробки MySQL виступає базовим рівнем зберігання даних, забезпечуючи стабільну роботу сайтів і веб-додатків незалежно від їх складності, навантаження та кількості користувачів [6, 9].

Вибір MySQL зумовлений високою продуктивністю при роботі з веб-застосунками, через надійність і механізми транзакцій, а також через підтримку індексації та зовнішніх ключів. Важливим є і те, що MySQL сумісна із сучасними фреймворками веб-розробки. Реляційна модель даних дозволяє забезпечити цілісність інформації про користувачів, туристичні маршрути, бронювання та відгуки [6, 9, 16].

Для реалізації бази даних проведений аналіз предметної області. Веб-сервіс для туристичної сфери включає реєстрацію та авторизацію користувачів, перегляд туристичних напрямків, створення та редагування турів, бронювання турів, залишення відгуків.

Логічна модель бази даних відображає структуру зберігання даних, базується на результатах аналізу предметної області туристичного веб-сервісу та визначає основні сутності, їх атрибути та взаємозв’язки. Результат аналізу предметної області – визначено основні сутності [9, 16]. Це є Користувачі, Тури, Локації, Бронювання, Відгуки та Категорії турів. Деталізація призначення таблиць бази даних табл. 4.1

Таблиця 4.1

Призначення таблиць сутностей БД

№ п/п	Назва таблиці	Опис таблиці
1	Користувачі	Таблиця Users призначена для зберігання інформації про зареєстрованих користувачів веб-сервісу
2	Тури: - круїзи - екскурсійні - оздоровчі - гірськолижні ……	Таблиця Tours містить інформацію про туристичні пропозиції, доступні в системі. Вона є центральною сутністю предметної області.
3	Локації	Таблиця Locations призначена для зберігання інформації про географічні місця проведення турів
4	Бронювання	Таблиця Bookings призначена для фіксації фактів замовлення турів користувачами
5	Відгуки	Таблиця Reviews призначена для зберігання оцінок і коментарів користувачів щодо турів.

Між сутностями встановлено такі зв’язки як, один користувач може створювати багато бронювань (1:M), один тур може мати багато бронювань (1:M), один тур може мати багато відгуків (1:M), один тур належить до однієї категорії (M:1), один тур пов’язаний з однією локацією (M:1). Для забезпечення цілісності даних використано зовнішні ключі (FOREIGN KEY).

Наприклад, SQL-запит створює таблицю з назвою TourExcursions, яка встановлює зв'язок між таблицями Tours і Excursions. Таблиця має два стовпці: TourID (тип даних INT, ідентифікатор туру) та ExcursionID (тип даних INT, ідентифікатор екскурсії).

У цій таблиці визначено 2 зовнішні ключі (FOREIGN KEY). TourID посилається на стовпець TourID таблиці Tours. ExcursionID посилається на стовпець ExcursionID таблиці Excursions. Визначено складний первинний ключ (PRIMARY KEY) на стовпцях TourID і ExcursionID, а це є забезпечення унікальності комбінацій значень розглянутих стовпців. Можна сказати так, що

кожний тур може мати багато різних екскурсій, але кожна екскурсія може бути використана лише для одного туру (рис. 4.1).

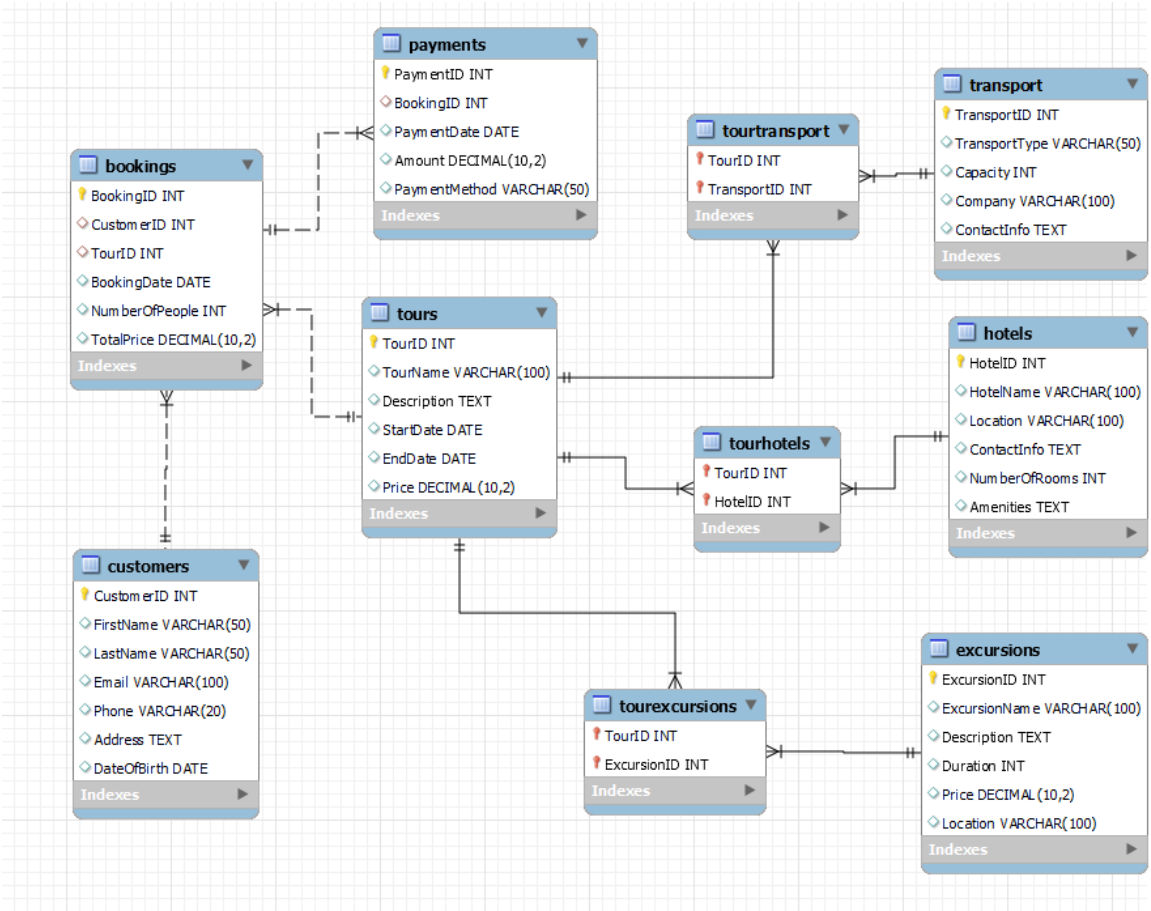

Рисунок 4.1 – Схема бази даних для туристичної сфери

Фізична модель бази даних описує реалізацію логічної структури в конкретній системі керування базами даних. Наприклад, реалізація таблиць мовою SQL.

Таблиця Users

```
CREATE TABLE users (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    name VARCHAR(100) NOT NULL,
    email VARCHAR(150) NOT NULL UNIQUE,
    password_hash VARCHAR(255) NOT NULL,
    role ENUM('user', 'admin') DEFAULT 'user',
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP
);
```

Таблиця Reviews

```
CREATE TABLE reviews (
    id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT,
    user_id INT NOT NULL,
    tour_id INT NOT NULL,
    rating INT CHECK (rating BETWEEN 1 AND 5),
    comment TEXT,
    created_at TIMESTAMP DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    FOREIGN KEY (user_id) REFERENCES users(id)
        ON DELETE CASCADE,
    FOREIGN KEY (tour_id) REFERENCES tours(id)
        ON DELETE CASCADE
);
```

Для реалізації використано реляційну MySQL, яка забезпечує підтримку транзакцій, механізмів індексації та контролю цілісності даних.

4.3 Розробка веб-сервісу

Головна сторінка веб-сервісу є елементом користувацького інтерфейсу, який виконує функцію первинної взаємодії користувача із системою. Використано HTML-код для створення логотипу, навігаційної панелі та кнопку меню [12]. Початок коду це тег <section> з класом «header» (розділ заголовка). Посилання з класом «logo» містить зображення логотипу. Навігаційна панель - тег <nav> з класом «navbar». На панелі є 4 посилання, які ведуть на сторінки: «home.php» з класом «active» (активне посилання), «about.php», «package.php» і «book.php». Тег з ідентифікатором «menu-btn» для використання мобільної версії меню.

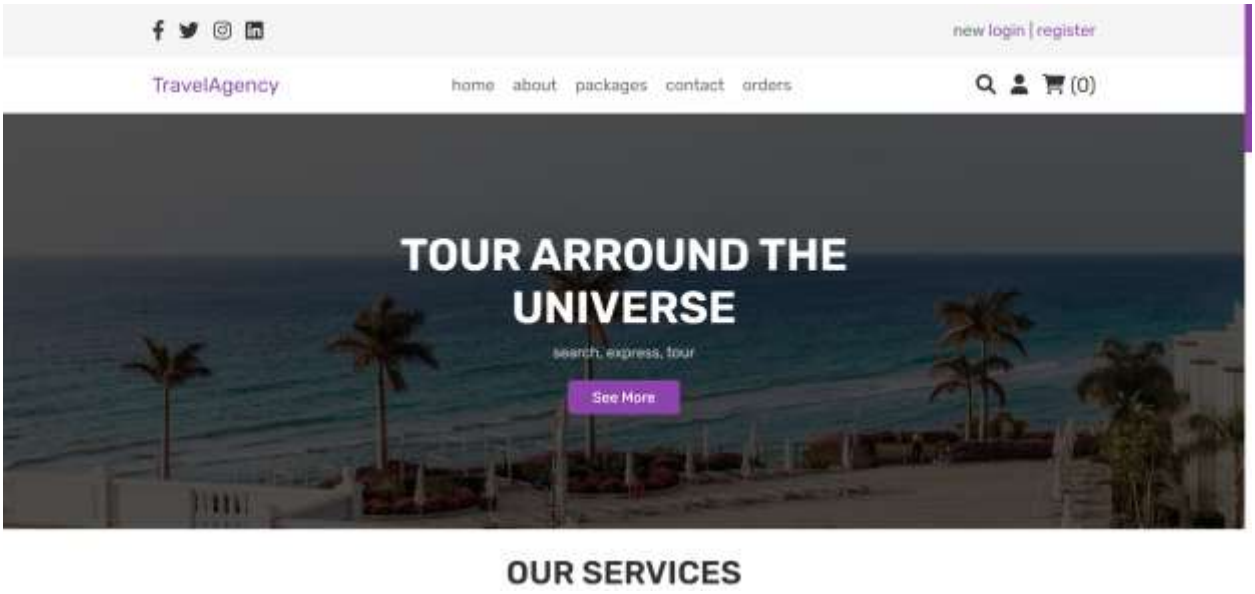

Рисунок 4.2 – Головна сторінка веб-сервісу

Веб-сервіс туристичної сфери призначений для надання користувачам певного спектра послуг, пов’язаних із вибором, бронюванням та оцінюванням туристичних продуктів. Реалізований функціонал забезпечує зручну взаємодію між клієнтами та адміністраторами системи.

Рисунок 4.3 – Вікно Наші послуги

Користувачі мають можливість обрати вид послуги рис. 4.3.

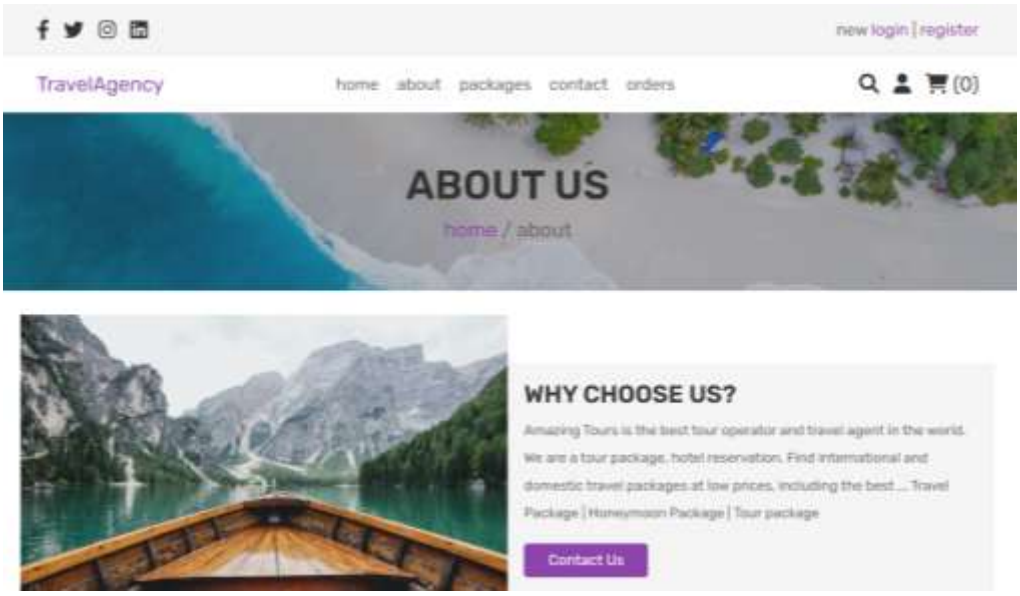

Рисунок 4.4 – Вікно веб-сервісу «Про нас»

Користувачі можуть на цій сторінці отримати інформацію про компанію, вона має два блоки: один для зображення і один для текстового вмісту.

На сторінці OUR PACKAGES (наші тури) рис. 4.5 представлене Вікно «Наші тури», яке є окремим функціональним розділом веб-сервісу туристичної сфери, який забезпечує відображення повного переліку доступних туристичних пропозицій. Дана сторінка дозволяє користувачам переглядати, фільтрувати та переходити до детальної інформації про кожен тур.

Основне призначення сторінки — надати структурований каталог туристичних послуг із можливістю швидкого пошуку та сортування.

Структура починається з використання тегу <section> із класом home-packages, який визначає окремий логічний блок сторінки, присвячений туристичним пакетам.

Сторінка «Наші тури» складається з таких функціональних блоків, як заголовок сторінки, панель фільтрації, блок відображення турів.

Заголовок містить назву розділу та короткий опис, який інформує користувача про доступні можливості (пошук, сортування, фільтрація).

Панель фільтрації дозволяє здійснювати пошук турів за локацією (країна або місто), за категорією, за діапазоном вартості, за тривалістю подорожі та за рейтингом.

Після застосування фільтрів формується відповідний SQL-запит до бази даних, що дозволяє відобразити релевантні результати.

У блоці відображення турів кожен тур представлений у вигляді окремої картки, яка містить зображення, назву туру, короткий опис, ціну, тривалість, середній рейтинг та кнопки «Детальніше» або «Забронювати» рис. 4.5. Дані для відображення отримуються з таблиці tours із використанням зв’язків із таблицями locations, categories та reviews.

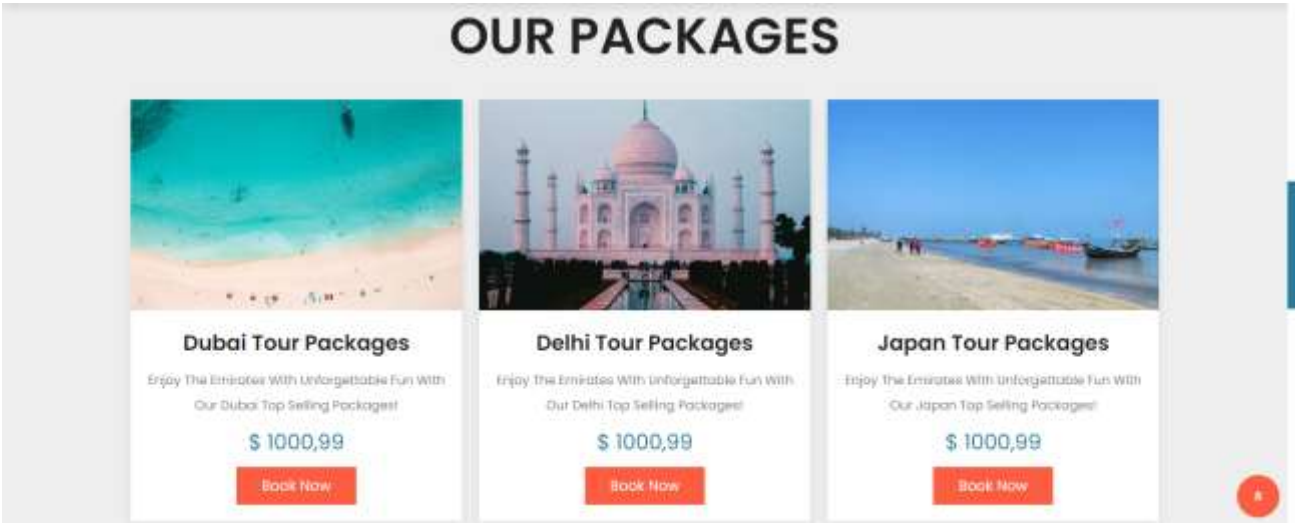

Рисунок 4.5 – Вікно відображення туристичних пакетів

За допомогою HTML-фрагменту виконується реалізація відображення туристичних пакетів на головній сторінці сайту [4, 7]. Основним контейнером виступає тег <section> із класом home-packages, у межах якого розміщено заголовок <h1> з класом heading-title. Всередині секції контейнер , який містить блок туру . Два підрозділи блоку: - містить зображення <img> (images/img-1.jpg), а призначений для текстової інформації. Текстовий блок включає назву туру <h3>, опис <p>, відображення вартості <h2> та кнопку-посилання <a class="btn">, що перенаправляє користувача на сторінку бронювання book.php.

HTML-код формує секцію відображення партнерів вебсайту. Основним контейнером є тег <section> з класом partner, у межах якого розміщено заголовок <h1 class="heading-title">. Для структурування елементів використовується контейнер , що містить блок партнера із зображенням <img> (images/sp1.png), яке представляє логотип або графічний елемент партнера.

Блок використовується як контейнер для елементів партнерів. Усередині нього розміщено елемент , що містить зображення <img> (images/sp1.png), яке відображає логотип партнера. Така структура призначена для візуального представлення партнерських організацій на сторінці.

Наступний HTML-фрагмент реалізує секцію спеціальної пропозиції <section class="home-offer home-packages">. У межах секції розміщено два блоки : перший містить зображення пропозиції (offer.jpg), а другий — текстову інформацію, включаючи заголовок <h3>, опис <p> та кнопку-посилання <a class="btn">, що веде на сторінку бронювання book.php.

HTML-фрагмент реалізує секцію акційних пропозицій на головній сторінці сайту. Контейнер <section class="home-offer home-packages"> містить два блоки : перший відображає зображення пропозиції <img> (images/offer.jpg), а другий — текстову інформацію, що включає заголовок <h3>, опис <p> та кнопку-посилання <a class="btn">, яка перенаправляє користувача на сторінку бронювання book.php.

Виконано реалізацію замовлення, як процес програмної реалізації механізму оформлення бронювання користувачем на вебсайті. Він включає введення даних у форму, їх обробку на сервері, збереження інформації в базі даних та підтвердження створення замовлення [4, 7].

HTML-код також виконує реалізацію бронювання подорожі <section class="booking">. У секції розміщено заголовок <h1> та форму <form> з методом POST, яка надсилає введені користувачем дані на обробник book_form.php. Форма містить текстове поле <input type="text" name="name"> для введення імені та кнопку відправлення <input type="submit" class="btn">. Додатково використовується PHP-перевірка змінної сесії

$_SESSION['success_message']

для відображення повідомлення про успішне бронювання. Після секції реалізовано кнопку <button class="scroll-top">, що забезпечує швидку прокрутку сторінки до верхньої частини.

JavaScript-скрипт реалізує функцію динамічного відображення додаткових елементів у секції туристичних пакетів («Load More»). Скрипт отримує кнопку через document.querySelector() та встановлює лічильник currentItem = 3. Після натискання кнопки обробник події onclick отримує список елементів через document.querySelectorAll() і відображає наступні три приховані блоки. Після кожного кліку значення currentItem збільшується на 3, а при досягненні кінця списку кнопка завантаження автоматично приховується [3, 17].

4.4 Інструкції з використання додатку

Інструкції щодо встановлення, налаштування та запуску веб-додатку, який використовує систему керування базами даних MySQL. Для коректної роботи необхідно налаштувати локальне серверне середовище, базу даних та параметри підключення додатку.

Спочатку встановлюється програмне забезпечення.

Для запуску веб-додатку необхідно встановити локальне серверне середовище, наприклад пакет XAMPP, який включає веб-сервер Apache, СУБД MySQL і інструменти адміністрування та перевірити коректність його роботи.

У панелі керування XAMPP виконується активація модуля Apache та MySQL (натискання *Start*). Запуск серверів забезпечить обробку веб-запитів та роботу з БД.

Адміністрування БД виконується за допомогою веб-інтерфейсу phpMyAdmin, який доступний за посиланням http://localhost/phpmyadmin. У середовищі створюється БД та виконується імпортування SQL-дамп.

У конфігураційному файлі додатку (це може бути config.php або database.php) вказуються параметри підключення до БД: назва БД, ім’я користувача, пароль та адреса сервера (localhost). Таким чином забезпечується коректна взаємодія веб-додатку з СУБД.

Після налаштування потрібно відкрити веб-додаток у браузері за локальною адресою (наприклад http://localhost/назва_проєкту) і виконати перевірку коректності його роботи, зокрема виконання операцій із даними та взаємодію з БД.

Дотримання наведених кроків забезпечує коректне розгортання та функціонування веб-додатку в локальному середовищі.

Висновок до розділу 4

У розділі описано вибір технологій для розробки, та описано процес реалізації додатку.

В розділі показано, що фронтенд-розробка веб-сервісу туристичного агентства базується на використанні HTML для структурування контенту, CSS для його стилізації та JavaScript для забезпечення інтерактивності. Комплексне застосування цих технологій дозволило створити зручний, адаптивний та функціонально повноцінний інтерфейс користувача, що відповідає сучасним вимогам до веб-застосунків.

Описано проектування і реалізацію реляційної БД, яка забезпечує ефективне зберігання, обробку та управління даними веб-сервісу для туристичної сфери.

Представлено інструкцію з використання додатку.

ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі бакалавра реалізовано працездатний веб-додаток для туристичного агентства з метою автоматизації процесу надання туристичних послуг та підвищення ефективності роботи.

Розробка веб-додатку для туристичного агентства є важливим кроком у спрощенні пошуку та бронювання турів для користувачів. Використовуючи сучасні веб-технології, проєкт забезпечує високопродуктивний і масштабований інструмент. Чітка архітектура додатку включає:

- Вхід і реєстрацію користувачів
- Кошик замовлень

- Оформлення замовлення і купівля турів
- Додавання, видалення та редагування турів
- Взаємодію з користувачами

Опис моделі даних гарантує цілісність та надійність системи. Веб-додаток спрощує пошук та бронювання турів, підвищуючи ефективність взаємодії між користувачами і туристичними послугами.

Перспективи розвитку включають персоналізовані рекомендації, інтеграцію з соціальними мережами та мобільний додаток. Проєкт має значний потенціал для покращення обслуговування в туристичній індустрії та розвитку туристичних агентств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Angular (веб-фреймворк) URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Angular_(web_framework) (дата звернення 14.04.2026).105
2. CRM система для турагентства. URL:https://moituristy.ua (дата звернення 14.04.2026).
3. Jon Duckett JavaScript and JQuery: Interactive Front-End Web Development. Publisher: John Wiley and Sons Ltd. (2021). – 643 с.
4. Jon Duckett HTML and CSS: Design and Build Websites. Jon Duckett Published by Wiley India Pvt. Ltd. 4436/7 (2014). – 512 с.
5. MongoDB: The Developer Data Platform. URL: https://www.mongodb.com (дата звернення 22.03.2026).
6. MySQL. URL: https://www.mysql.com (дата звернення 22.03.2026).
7. PHP URL:https://xn----7sbbaqhlkm9ah9aiq.net/ua/news-new/php/ (дата звернення 24.04.2026).111
8. React Development JavaScript library for building user interfaces with a component-based architecture and virtual DOM https://surl.li/jstjxc (дата звернення 25.03.2026). 104
9. SQL Server 2019. URL: https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019 (дата звернення 26.03.2026).
10. Tourism Outlook for Ukraine. URL: https://www.statista.com/outlook/mmo/travel-tourism/ukraine (дата звернення 18.03.2026).
11. Viator URL: https://ru.investing.com/news/company-news/article-93CH-2693394 (дата звернення 14.03.2026). 101

12. WEB-орієнтованої інформаційної системи. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2020. № 22(29). С. 145-152. DOI: 10.31392/NPU-nc.series2.2020.22(29).20
13. Абгарян Ю.С. Щодо питання побудови архітектури сучасних корпоративних додатків на Node.js. Наукові нотатки. 2021. № 72. С. 188-193. DOI 10.36910/775.24153966.2021.72.29
14. Барибіна Я.О. Формування навичок цифрової комунікації для фахівців туристичної екосистеми в умовах діджиталізаці. *Ефективна економіка*. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/5_2020/98.pdf DOI: 10.32702/2307-2105-2020.5.96 (дата звернення 12.04.2026).
15. Джинджоян В.В. Діяльність туристичних підприємств та класифікація туристичних програм. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. № 24. С. 49-53. DOI: 10.32702/2306-6814.2019.24.49.
16. Єфименко. В.В. Деякі аспекти навчання курсу «Проектування та опрацювання баз даних» студентів інформатичних спеціальностей. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2019. № 20(27). С. 113-118.
17. Запускайте JavaScript будь-де URL: https://nodejs.org/uk (дата звернення 12.03.2026). 108
18. Зацепина Т. В. Сучасні тенденції розвитку туризму в Україні. URL: https://tourlib.net/statti_ukr/zacepina.htm (дата звернення 14.03.2026).
19. Ковальчук С.В., Миколишина В.В. Поняття туристичного ринку та особливості його функціонування. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки.* 2011. № 6, Т. 4. С. 60-65.
20. Козловський Є. Основні сфери застосування інформаційних систем і технологій у туризмі. Вісник Київського національного університету культури і мистецтв.

Серія: Туризм. 2020. № 3(1). С. 128-136. DOI: 10.31866/2616-7603.3.1.2020.207516

21. Копець Г.Р., Кулиняк І.Я. Сучасні напрями розвитку підприємств у сфері туризму в Україні. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Проблеми економіки та управління. 2020. № 2(8). С. 37-48.*
22. Мулеса О.Ю., Гече Ф.Е., Розлуцька Г.М. Особливості використання додатку PHP MyAdmin в ході вивчення мови запитів SQL. Фізико-математична освіта. Вип. 4, 2017. С. 234-238.
23. Навіщо потрібна мова програмування Ruby URL: https://lemon.school/blog/navishho-potribna-mova-programuvannya-ruby (дата звернення 12.03.2026).110
24. Опалько М.С., Примак Т.Ю. Автоматизація управління туристичним підприємством як засіб підвищення ефективності його діяльності. *Молодий вчений.* 2016. № 5(32). С. 585-588.
25. Підручник з Python URL: https://docs.python.org/uk/3/tutorial/index.html (дата звернення 12.03.2026).106
26. Платформа бронювання подорожей Klook. URL:https://inventure.com.ua/uk/news/world/platforma-bronyuvannya-podorozhej-klook-privablyuye-dollar100-mln (дата звернення 14.03.2026). 102
27. Про середовище програмування C#. URL:https://foxminded.ua/seredovyshche-prohramuvannia-si-sharp/ (дата звернення 14.03.2026). 112
28. Садова О. В. Проблеми та перспективи розвитку туризму в Україні. URL: https://tourlib.net/statti_ukr/sadova.htm (дата звернення 26.03.2026).
29. Топ-5 додатків для планування подорожей URL: https://any-tour.com.ua/blog/top-5-dodatkiv-dlya-planuvannya-podorozhej/ (дата звернення 26.03.2026).103
30. Що таке Java і де вона використовується URL:https://goit.global/ua/articles/shcho-take-java-i-de-vona-vykorystovuietsia/ (дата звернення 26.03.2026).107

31. Що таке Node.JS URL:https://foxminded.ua/shcho-take-node-js-i-navishcho-vin-potriben-rozrobnikam/ (дата звернення 14.04.2026).109

ДОДАТОК А

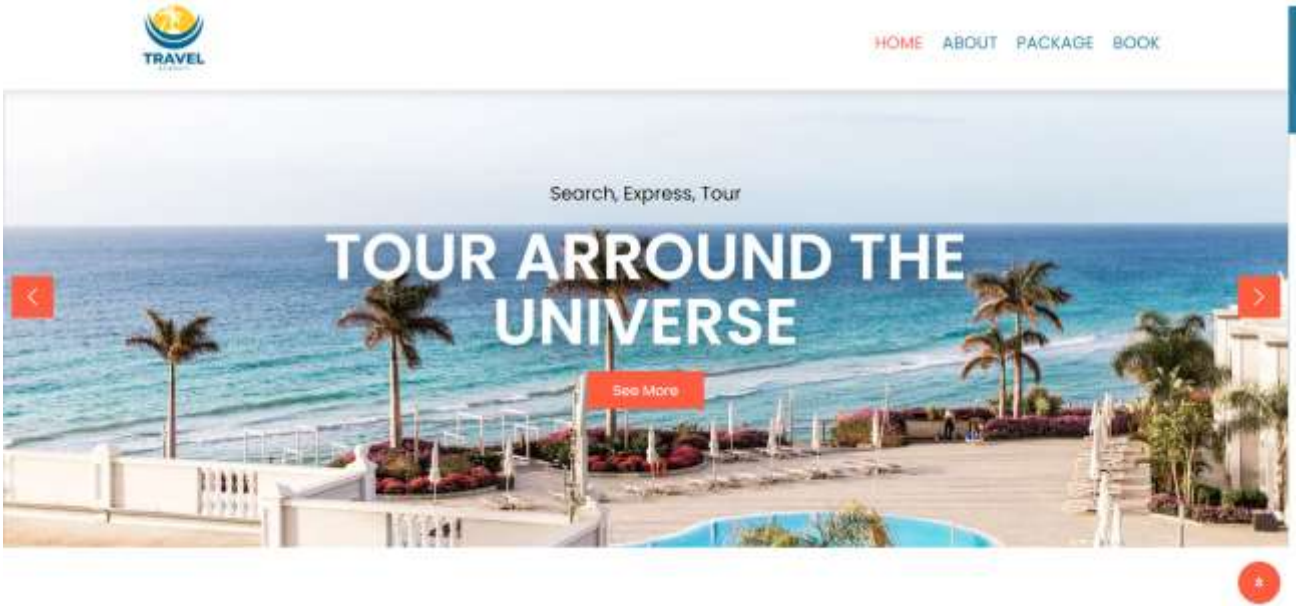

Рисунок Б.1 - Вітальний банер

Рисунок Б.2 - Вікно додатку Наші послуги

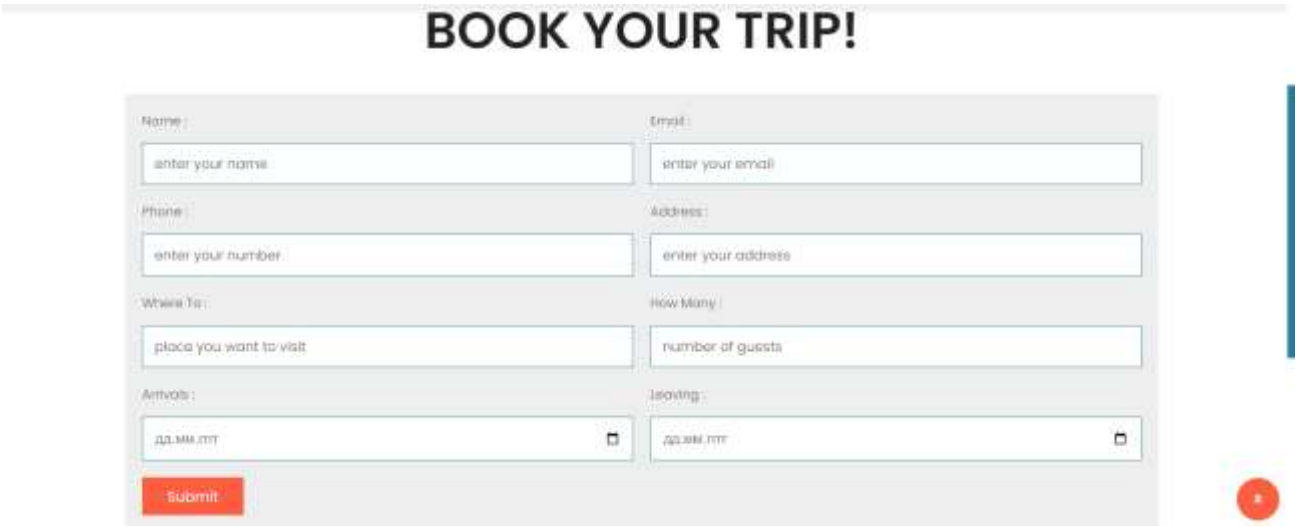

Рисунок Б.3 - Форма для бронювання своєї поїздки