

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ЧЕРКАСЬКИЙ
ДЕРЖАВНИЙ ФАХОВИЙ БІЗНЕС-КОЛЕДЖ
Циклова комісія (кафедра) комп'ютерної інженерії та інформаційних технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему
ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Виконав: студент групи 1П-21

Спеціальності

121 Інженерія програмного

забезпечення

Станіслав ЛОБАЧОВ

Керівник:

Наталя ФАЛЬЧЕНКО

Черкаси 2025

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена аналізу, проєктуванню та створенню програмного засобу для автоматизації робочого місця диспетчера таксі. Основна мета дослідження полягає в розробці ефективної інформаційної платформи, здатної оптимізувати щоденні процеси, зменшити навантаження на персонал і підвищити загальну результативність роботи служби.

У теоретичній частині було розглянуто предметну область, проаналізовано компоненти автоматизованого середовища, зокрема його технічне, програмне, інформаційне та методичне забезпечення. Окрема увага приділена особливостям впровадження цифрових рішень у сфері таксі в умовах українського ринку.

У рамках практичної реалізації розроблено архітектуру системи, аргументовано вибір технологічного стеку та програмного інструментарію. Побудовано робочий прототип, який виконує облік замовлень, дозволяє відстежувати маршрути та підтримує взаємодію з водіями. Проведені випробування підтвердили функціональну надійність та відповідність розробки поставленим вимогам.

У роботі представлено 3 таблиці, 8 рисунків та 12 фрагментів програмного коду (лістингів), які ілюструють структуру, інтерфейс та логіку функціонування системи. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 40 сторінок.

Результати дослідження підтверджують практичну доцільність впровадження автоматизованих робочих місць у сфері таксомоторних послуг та демонструють перспективу для подальшого вдосконалення подібних систем у межах цифрової трансформації бізнес-процесів.

Ключові слова: АВТОМАТИЗОВАНЕ РОБОЧЕ МІСЦЕ, СЛУЖБА ТАКСІ, ДИСПЕТЧЕР, ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА, ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ, ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ.

ABSTRACT

The qualification work is devoted to the analysis, design, and creation of a software tool for automating the workplace of a taxi dispatcher. The main goal of the study is to develop an effective information platform that can optimize daily processes, reduce the workload of staff, and increase the overall performance of the service.

In the theoretical part, the subject area was considered, the components of the automated environment were analyzed, including its hardware, software, information and methodological support. Special attention is paid to the peculiarities of implementing digital solutions in the taxi industry in the Ukrainian market.

As part of the practical implementation, the system architecture is developed, the choice of the technological stack and software tools is substantiated. A working prototype has been built that keeps track of orders, allows tracking routes, and supports interaction with drivers. Tests have confirmed the functional reliability and compliance of the development with the requirements.

The work contains 3 tables, 8 figures and 12 program code fragments (listings) that illustrate the structure, interface and logic of the system. The total volume of the qualification work is 40 pages.

The results of the study confirm the practical feasibility of introducing automated workplaces in the field of taxi services and demonstrate the prospect for further improvement of such systems as part of the digital transformation of business processes.

Keywords: AUTOMATED WORKPLACE, TAXI SERVICE, DISPATCHER, INFORMATION SYSTEM, SOFTWARE TOOL, PROCESS OPTIMIZATION.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	7
1.1 Поняття та складові автоматизованого робочого місця	7
1.2 Особливості автоматизації служб таксі.....	11
1.3 Впровадження автоматизації в українських службах таксі	14
1.4. Постановка задачі на розробку.....	21
Висновок до першого розділу	21
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ І РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ ДИСПЕТЧЕРА	23
2.1 Розробка архітектури АРМ.....	23
2.2 Обґрунтування вибору технологій.....	24
2.3 Розробка АРМ диспетчера	26
Висновок до другого розділу.....	35
РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ	36
3.1 Види тестування.....	36
3.2 Тестування на встановлення та первинну працездатність	37
Висновок до третього розділу	40
ВИСНОВКИ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТКИ	44

ВСТУП

Сфера пасажирських перевезень залишається однією з найдинамічніших галузей у сучасному транспортному середовищі, охоплюючи як традиційні служби таксі, так і інноваційні цифрові платформи на кшталт Uber та Bolt. Із розвитком інформаційних технологій структура цього ринку зазнає суттєвих трансформацій: на зміну класичним диспетчерським моделям приходять автоматизовані системи, що забезпечують інтеграцію даних, оптимізацію маршрутів і персоналізоване обслуговування [1][4].

Постійна урбанізація, зростання кількості мобільних користувачів та підвищені вимоги до якості сервісу зумовлюють необхідність впровадження ефективних цифрових рішень у галузі перевезень. У цьому контексті особливої актуальності набуває розробка та впровадження автоматизованих робочих місць (АРМ), систем штучного інтелекту, GPS-моніторингу та CRM-рішень, які здатні значно покращити процес обслуговування клієнтів, зменшити витрати та підвищити безпеку пасажирів.

Об'єктом дослідження є система автоматизації робочого місця диспетчера.

Предметом дослідження є інструменти розробки автоматизованих робочих місць.

Мета дослідження: розробка програмного засобу для автоматизації робочого місця диспетчера служби таксі з метою підвищення ефективності обробки замовлень, контролю за виконанням рейсів і оптимізації внутрішніх процесів.

Поставлені завдання:

1. Проаналізувати сучасні інформаційні технології, що застосовуються для автоматизації робочих місць у транспортній сфері, зокрема у службах таксі.

2. Сформулювати вимоги до програмного забезпечення, розробити структуру, обґрунтувати вибір інструментальних засобів та побудувати архітектуру системи.
3. Реалізувати програмний засіб, який автоматизує основні функції робочого місця працівника служби таксі, та провести його тестування й оцінку ефективності.

Практичне значення одержаних результатів:

- підвищення ефективності обслуговування у службах таксі за рахунок стандартизації процесів прийому, обробки та моніторингу замовлень у межах автоматизованого робочого місця диспетчера;
- скорочення часу впровадження ІТ-рішень для підприємств транспортної сфери завдяки наявності готової архітектури, логічної структури та опису ключових модулів майбутньої системи;
- інтеграція елементів штучного інтелекту як демонстрація перспектив використання AI у транспортній логістиці, що може бути корисним для подальших досліджень або стартап-розробок у цій галузі.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Поняття та складові автоматизованого робочого місця

У сучасних умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій автоматизація професійної діяльності набуває дедалі більшого значення. Одним із ключових інструментів у цьому процесі є автоматизоване робоче місце (АРМ), яке являє собою програмно-апаратний комплекс, призначений для підтримки та оптимізації виконання функціональних обов'язків працівника із застосуванням комп'ютерних технологій.

АРМ охоплює взаємопов'язану сукупність апаратного, програмного, інформаційного та організаційного забезпечення, що спрямоване на забезпечення ефективної, точної й оперативної роботи персоналу. Основною метою його впровадження є зниження трудомісткості рутинних операцій, підвищення продуктивності праці та покращення якості управлінських рішень.

До складу автоматизованого робочого місця входить низка взаємопов'язаних компонентів, кожен з яких виконує специфічну функцію, необхідну для забезпечення стабільної та ефективної роботи користувача в межах професійної діяльності.

1. Апаратне забезпечення охоплює персональні комп'ютери, сервери, мережеве обладнання та периферійні пристрої, включаючи принтери, сканери й засоби комунікації. У транспортній сфері до цього переліку додаються GPS-трекери, планшети, що використовуються водіями, а також мобільні термінали для обміну інформацією в режимі реального часу.
2. Програмне забезпечення охоплює як базові операційні системи та універсальні прикладні програми (зокрема текстові редактори, електронні

таблиці, веб-браузери), так і спеціалізовані програмні продукти, призначені для конкретних задач: CRM-системи, модулі обліку замовлень, диспетчерські інтерфейси тощо. Функціональна повнота та надійність АРМ безпосередньо залежать від якості та адаптованості встановленого програмного забезпечення.

3. Інформаційне забезпечення включає структури даних, необхідні для підтримки процесів прийняття рішень і ведення документації. До нього належать бази даних, електронні довідники, шаблони документів, а також нормативні регламенти та інструкції. Завдяки цьому компоненту забезпечується доступ до актуальної, достовірної та систематизованої інформації.
4. Організаційне (методичне) забезпечення включає набір інструкцій, методичних вказівок і регламентів, які визначають правила взаємодії між користувачами системи та забезпечують стандартизацію дій. Це сприяє упорядкуванню бізнес-процесів і знижує ризик неузгодженості у виконанні службових завдань.

АРМ забезпечує умови для інтерактивної взаємодії користувача з системою, даючи змогу оперативно обробляти значні обсяги інформації з мінімальними часовими витратами. Завдяки цьому зменшується вплив людського фактора, підвищується точність і швидкість виконання завдань. Особливо ефективним використання АРМ є в тих галузях, де пріоритетом є оперативний контроль та керування процесами, зокрема у диспетчерських службах таксі.

У цілому, автоматизоване робоче місце виступає одним із базових елементів цифрової інфраструктури сучасного підприємства. Його впровадження сприяє зростанню ефективності управлінських процесів, покращенню якості обслуговування та посиленню конкурентоспроможності організації на ринку.

Інтеграція автоматизованого робочого місця у професійну діяльність зумовлює необхідність переосмислення традиційних підходів до організації праці. Така трансформація сприяє зростанню ефективності виконання функціональних обов'язків працівників, а також підвищенню загальної якості виробничих процесів. Використання сучасних інформаційних технологій у межах АРМ дозволяє оптимізувати операційні процедури, зменшити ймовірність помилок, автоматизувати повторювані завдання та забезпечити оперативне ухвалення рішень.

Переваги АРМ можна класифікувати за ключовими напрямками:

1. Операційна ефективність. Завдяки автоматизації рутинних завдань, зокрема розрахунків, пошуку інформації та створення звітності, працівники можуть зосередитися на стратегічних і змістовних аспектах своєї роботи. Це суттєво знижує їхнє функціональне навантаження та підвищує загальну продуктивність.
2. Підвищення якості обслуговування. Інтерактивна взаємодія з інформаційною системою дозволяє користувачеві оперативно отримувати або передавати необхідні дані, що скорочує час очікування та підвищує точність і повноту виконання замовлень чи обробки запитів.
3. Економічна ефективність. Запровадження АРМ сприяє зменшенню витрат підприємства, пов'язаних із помилками ручного введення даних, надлишковим використанням паперових документів та дублюванням інформації в різних системах.
4. Забезпечення інтеграції. АРМ можуть бути гнучко інтегровані з іншими інформаційними системами підприємства, що сприяє підвищенню узгодженості в управлінні даними, забезпеченню наскрізного контролю процесів та оптимізації взаємодії між підрозділами.

Таблиця 1.1 Основні переваги використання АРМ у професійній діяльності

№	Напрямок	Переваги
1	Організаційний	– Стандартизація бізнес-процесів – Уніфікація робочих процедур – Підвищення дисципліни
2	Технічний	– Автоматизація обчислень і введення даних – Мінімізація помилок – Надійність роботи
3	Інформаційний	– Швидкий доступ до актуальних даних – Збереження інформації в електронному вигляді
4	Комунікаційний	– Оперативний обмін повідомленнями – Інтеграція з месенджерами, email, мобільними застосунками
5	Управлінський	– Контроль і моніторинг процесів у реальному часі – Формування звітів, статистики, аналітики
6	Економічний	– Зниження витрат на паперовий документообіг – Оптимізація ресурсів – Менше дублювання
7	Соціальний	– Підвищення задоволеності працівників – Зниження стресу і рутинного навантаження

У сфері діяльності служб таксі застосування АРМ забезпечує виконання ключових функцій у режимі реального часу. До них належать оперативна обробка замовлень, контроль за переміщенням транспортних засобів, формування оптимальних маршрутів, а також налагоджена взаємодія між клієнтами та диспетчерською службою. Такий підхід дозволяє підвищити ефективність

логістичних процесів, зменшити періоди простою транспортних одиниць та істотно покращити рівень безпеки пасажирських перевезень.

Важливою функціональною перевагою АРМ є можливість віддаленого доступу до інформаційних ресурсів за допомогою хмарних сервісів або мобільних пристроїв. Ця особливість є критично важливою в умовах гнучкого графіка роботи та зростаючої мобільності персоналу. Завдяки їй забезпечується постійний контроль за виробничими процесами, оперативне прийняття рішень і збереження стабільної ефективності незалежно від географічного розташування працівника.

1.2 Особливості автоматизації служб таксі

Ключові бізнес-процеси в автоматизованій системі диспетчеризації служб таксі охоплюють повний життєвий цикл обслуговування клієнта — від першого контакту до післярейсового аналізу. Сучасні програмні рішення забезпечують їхню логічну послідовність, автоматизацію та інтегрованість.

Основні етапи включають

1. Прийом замовлення
2. Обробка та реєстрація замовлення.
3. Пошук та призначення водія
4. Комунікація з водієм і клієнтом
5. Моніторинг виконання замовлення
6. Завершення замовлення та розрахунок.

Автоматизація трансформує фрагментовані й нерідко хаотичні операційні процеси служби таксі в єдину, прозору та цілковито керовану систему. Така трансформація дозволяє мінімізувати вплив людського чинника, зменшити кількість помилок і підвищити загальну ефективність функціонування служби.

Водночас впровадження комплексних автоматизованих систем зумовлює суттєві зміни у структурі трудових обов'язків і професійних вимог до персоналу.

У традиційній моделі диспетчер виступав ключовою фігурою — своєрідним «оперативним центром» служби таксі. Його діяльність охоплювала:

1. Одночасне приймання дзвінків і ведення декількох радіоперемовин;
2. Утримання в пам'яті інформації про місцезнаходження та статус значної кількості водіїв;
3. Прийняття рішень щодо призначення автомобілів на основі інтуїтивних оцінок;
4. Вирішення конфліктних ситуацій та реагування на нештатні події у ручному режимі.

Ефективність роботи служби при такій організації значною мірою залежала від особистого досвіду диспетчера, його здатності до швидкого реагування, стресостійкості та знання міської інфраструктури. Водночас такий підхід був вразливим до суб'єктивізму, призводив до перевантаження окремих працівників і обмежував пропускну спроможність системи.

Запровадження автоматизованих рішень докорінно змінює роль диспетчера: з операційного виконавця він трансформується у контролера-аналітика. Типові рутинні завдання, зокрема розподіл замовлень, контроль за транспортними засобами та обчислення вартості поїздки, покладаються на програмне забезпечення. Натомість функціонал диспетчера концентрується на таких аспектах:

1. Загальний моніторинг роботи системи: відстеження функціонування алгоритмів і стану автопарку в реальному часі;
2. Обробка нестандартних ситуацій, які не підлягають автоматичному врегулюванню, наприклад, залишені речі, дорожньо-транспортні пригоди чи конфлікти між учасниками поїздки;

3. Надання технічної та інформаційної підтримки водіям: допомога у користуванні мобільним застосунком, роз'яснення тарифних політик або внутрішніх правил;
4. Ручне управління пріоритетами: виняткове втручання у розподіл замовлень, зокрема у випадках VIP-обслуговування або замовлень зі складною логістикою;
5. Аналітика: опрацювання статистичних звітів, генерованих системою, з метою виявлення неефективних процесів і формування рішень щодо їхньої оптимізації.

Оператор виконує роль першої ланки у процесі взаємодії з клієнтами, які звертаються до служби таксі телефоном. У межах автоматизованої системи його функція зводиться до виконання посередницької ролі — бути «людським інтерфейсом», який забезпечує зв'язок між користувачем і програмним забезпеченням.

Основні завдання оператора включають:

1. Швидке та коректне внесення телефонного замовлення до автоматизованої системи, з дотриманням усіх параметрів, необхідних для його обробки.
2. Надання клієнтові консультаційної підтримки щодо чинних тарифів, умов перевезення та орієнтовного часу очікування, розрахованого автоматизованою системою.
3. Обробка звернень, що стосуються вже створених замовлень, зокрема уточнення адреси подачі автомобіля або внесення змін у параметри поїздки.

Завдяки автоматизації оператор позбавлений необхідності здійснювати пошук вільного автомобіля чи комунікувати з водіями безпосередньо — ці дії виконує система у фоновому режимі. Ефективність оператора оцінюється за такими

критеріями, як швидкість та точність внесення інформації, а також якість комунікації з клієнтами, що визначає загальний рівень сервісу.

1.3 Впровадження автоматизації в українських службах таксі

Ринок таксомоторних перевезень в Україні протягом останнього десятиліття зазнав глибокої структурної трансформації. Відбувся поступовий, але стрімкий перехід від традиційних диспетчерських служб, що використовували радіозв'язок і телефонні дзвінки, до сучасних цифрових платформ, у межах яких більшість процесів повністю автоматизовано. Станом на сьогодні провідні гравці цього ринку фактично функціонують як ІТ-компанії, а їхній основний продукт — це програмний комплекс, що забезпечує взаємодію між пасажирами та водіями.

Загальносвітова тенденція цифрової трансформації не оминула і сферу пасажирських перевезень. У цьому контексті автоматизація процесів у таксі-сервісах уже не є інструментом зростання конкурентоспроможності — вона перетворилася на обов'язкову умову ефективного функціонування. Інформаційні технології дозволяють суттєво підвищити якість надання послуг, скоротити витрати на персонал, оптимізувати логістичні схеми та зменшити вплив людського чинника на результати операційної діяльності.

В українських реаліях відбувся перехід від класичної моделі, заснованої на роботі операторів та веденні документації у паперовій формі, до комплексної цифрової екосистеми. У цій системі центральну роль відіграють мобільні додатки, алгоритмічне призначення водіїв, GPS-моніторинг у режимі реального часу, а також впровадження автоматизованих робочих місць як на рівні диспетчерів, так і на рівні водіїв.

На основі аналізу ринку можна виокремити три типові моделі автоматизації, кожна з яких демонструє окремий підхід до організації сервісу:

1. Повністю автоматизована модель агрегатора — прикладом є платформа Uklon, яка реалізує повну автоматизацію всіх операційних процесів без залучення класичної диспетчерської служби.
2. Міжнародна стандартизована система з фокусом на масштабованість — реалізована у сервісі Bolt, що пропонує уніфікований підхід до організації перевезень у різних країнах.
3. Гібридна модель, яка поєднує сучасні цифрові рішення з елементами традиційної диспетчеризації — репрезентована службою Таксі 838, яка адаптується до потреб різних категорій клієнтів.

Детальний аналіз цих моделей дозволяє розглянути їхні технологічні характеристики, бізнес-логіку, ступінь автоматизації та виявити ключові конкурентні переваги. Це, у свою чергу, формує цілісне уявлення про сучасні вимоги до програмного забезпечення у сфері автоматизації служб таксі та визначає орієнтири для майбутньої розробки адаптивних цифрових платформ.

В роботі розглянуті характеристики трьох популярних служб таксі.

Uklon є переконливим прикладом українського цифрового прориву, який пройшов шлях від стартапу до впливового гравця на ринку послуг перевезень. Його конкурентна перевага полягає не лише у динамічному масштабуванні, а й у високому рівні автоматизації, що охоплює всі етапи обслуговування замовлень.

Компанія функціонує за моделлю технологічного агрегатора, в якій ключову роль відіграє безперервна цифрова взаємодія між пасажиром і водієм через мобільний застосунок. Відсутність традиційної диспетчерської служби підкреслює алгоритмічну природу платформи: кожен етап — від оформлення замовлення до завершення поїздки — здійснюється автоматично, без безпосередньої участі оператора. Єдиною точкою людського втручання залишається служба підтримки, яка вирішує нестандартні або конфліктні ситуації.

Uklon розробив дві повністю автономні цифрові платформи у вигляді мобільних застосунків — для клієнтів та водіїв:

- АРМ клієнта дає змогу обирати клас автомобіля, додавати проміжні зупинки, залишати коментарі водієві, а також самостійно змінювати вартість поїздки — функцію, що є доволі унікальною серед аналогічних сервісів. Це дозволяє користувачеві гнучко впливати на швидкість знаходження автомобіля, особливо у години підвищеного попиту.
- АРМ водія забезпечує повну автономність роботи: водій отримує замовлення автоматично, має доступ до маршруту, вбудованого навігатора, таксометра, фінансової аналітики та рейтингової системи. Такий додаток виконує функцію персоналізованого цифрового робочого простору, оптимізованого під щоденні операційні завдання.

Завдяки зниженню витрат на персонал та відмові від стаціонарних систем чи паперової документації, Uklon досягає високої операційної ефективності. Такий підхід дозволяє не лише зменшити витрати, а й забезпечити швидке масштабування, зберігаючи при цьому гнучкість управління та повний контроль над бізнес-логікою платформи [2].

Сервіс Bolt (раніше відомий як Taxify) є прикладом глобальної цифрової екосистеми, що ефективно адаптується до локальних ринків, водночас дотримуючись єдиних технологічних стандартів. Його діяльність охоплює понад 45 країн, включно з Україною, що свідчить про результативність стратегії масштабування, заснованої на автоматизації. Компанія прагне повної цифрової трансформації ринку таксі, поступово інтегруючи нові функції в єдиний універсальний мобільний додаток [3].

Bolt працює за моделлю міжнародного агрегатора, де ключові бізнес-процеси — від обробки замовлень до розрахунку вартості поїздки — виконуються автоматично. Класична диспетчерська служба відсутня: всі дії користувачів

координуються програмним забезпеченням, що застосовує глобальні алгоритми для обробки запитів, розподілу автомобілів і аналізу попиту в реальному часі [3].

Цей підхід забезпечує стандартизований досвід користування сервісом у будь-якій країні. Так, інтерфейс, логіка взаємодії та функціонал додатку для клієнтів у Києві та Берліні залишаються практично ідентичними, що сприяє легкому впровадженню та сприйняттю сервісу на нових ринках.

Основу ефективної роботи платформи становить потужна система алгоритмічного розподілу замовлень. Вона враховує відстань до пасажирів, дорожню ситуацію, завантаженість водія, історію поїздок та інші параметри.

- один із найсильніших показників — швидкість обробки запитів: більшість користувачів отримують підтвердження поїздки протягом 5–10 секунд.
- значну увагу компанія приділяє безпеці: у застосунки для водіїв і клієнтів інтегровано набір функцій "Safety Toolkit", що включає кнопку екстреного виклику, функцію спільного доступу до маршруту поїздки та автоматичне відстеження руху.

Ще одна важлива технологічна перевага — інтеграція кількох сервісів в одну мобільну платформу. Крім таксі, Bolt надає послуги з прокату електросамокатів, доставки їжі, а також організовує корпоративні поїздки. Усі ці послуги об'єднані в одному застосунку, який користувач сприймає як комплексний міський цифровий сервіс.

Bolt вирізняється масштабістю, стабільністю, швидкістю обслуговування та сильною репутацією. Завдяки уніфікованим алгоритмам і багаторічному досвіду в різних країнах компанія забезпечує високий рівень автоматизації з мінімальними витратами на адаптацію. Сильний міжнародний бренд викликає довіру в користувачів, які вже знайомі з сервісом в інших країнах [3].

Окрім цього, глобальна присутність дає змогу Bolt одночасно впроваджувати новітні технології в усіх регіонах та оперативно реагувати на глобальні виклики —

від пандемій до збоїв у ланцюгах постачання. Це особливо важливо в умовах сучасного динамічного світу.

На тлі повної цифровізації, гібридні моделі, що поєднують традиційні елементи диспетчерського обслуговування з сучасними технологіями, зберігають актуальність. Один із прикладів — «Таксі 838», що демонструє здатність класичної служби таксі адаптуватися до нових умов, зберігаючи при цьому лояльну аудиторію, яка віддає перевагу телефонним замовленням [3].

Таксі 838 реалізує гібридну стратегію, тобто замовлення приймаються як через мобільний застосунок, так і через дзвінок оператору. Такий підхід дозволяє обслуговувати як цифрову, так і традиційну частину клієнтів, особливо в регіонах із низьким рівнем цифровізації.

У центрі моделі — єдина система управління замовленнями, що обробляє дані з усіх каналів:

- АРМ оператора дозволяє швидко вводити замовлення, отримані телефоном, після чого система автоматично призначає водія за заданими параметрами. Оператор виконує роль інтерфейсу між клієнтом і платформою.
- Мобільний застосунок клієнта містить стандартні функції: геолокацію, підрахунок вартості, вибір класу авто, відстеження машини.
- АРМ водія — мобільний додаток, синхронізований із системою, через який водій отримує і виконує замовлення, переглядає історію поїздок і статистику.

Головна перевага моделі — доступність для всіх категорій клієнтів. Комбінація кількох каналів комунікації дозволяє одночасно охоплювати цифрову аудиторію та користувачів, які звикли до дзвінків. Наявність операторів забезпечує гнучке реагування на індивідуальні запити.

Гібридна система також гарантує стабільність у разі технічних збоїв, підтримуючи безперервність сервісу, що зміцнює довіру користувачів.

Аналіз трьох підходів до автоматизації служб таксі в Україні — Uklon, Bolt та Таксі 838 — дає змогу сформуванати цілісне уявлення про поточний стан цифрової трансформації в сфері пасажирських перевезень. Кожна модель демонструє власну концепцію організації сервісу, рівень інтеграції людського фактору та використання алгоритмічних рішень.

Uklon уособлює локальний підхід до повної автоматизації: сервіс фокусується на гнучкості, кастомізації й автономності користувача. Високий рівень цифровізації забезпечує масштабованість, мобільність та оперативний контроль над бізнес-процесами. Конкурентоспроможність компанії ґрунтується на адаптації до українського ринку та інноваційній технологічній базі [2].

Bolt, як представник міжнародної моделі агрегатора, пропонує стандартизовану екосистему з глобальними алгоритмами, високим рівнем автоматизації та широким функціоналом. Успіх моделі забезпечують масштаб операцій, висока швидкість обробки запитів і довіра, сформована завдяки впізнаваності бренду в багатьох країнах [3].

Таксі 838 реалізує гібридний підхід, який поєднує традиційне телефонне замовлення із сучасними цифровими інструментами. Ця модель зберігає доступність сервісу для менш цифровізованої аудиторії, особливо в регіонах. Використання операторів як "людського інтерфейсу" до автоматизованої системи дозволяє компанії зберігати стабільність обслуговування та гнучко реагувати на нестандартні запити.

Порівняльна характеристика моделей представлена у таблиці 1.2. Аналіз таблиці дає такі висновки:

1. Повна автоматизація (Uklon, Bolt) забезпечує продуктивність і масштабованість, але вимагає значних ресурсів на запуск і технічний супровід.

2. Гібридні моделі (Таксі 838) пропонують плавний перехід до цифрових рішень, зберігаючи стабільність і доступність для широкої аудиторії.

3. Вибір моделі має відповідати ресурсам підприємства, специфіці ринку, цифровій готовності регіону та очікуванням цільової аудиторії.

З погляду програмної інженерії, найперспективнішим є створення адаптивного програмного забезпечення, яке поєднує сильні сторони різних підходів: гнучкість, інтуїтивну взаємодію, мінімізацію людського втручання, масштабованість і можливість подальшої модернізації.

Таблиця 1.2 Порівняльна характеристика моделей автоматизації служб таксі в Україні

№	Критерій порівняння	Uklon	Bolt	Таксі 838
1	Бізнес-модель	Технологічний агрегатор	Міжнародний агрегатор	Гібридна (класична служба + агрегатор)
2	Основні канали замовлення	Мобільний додаток	Мобільний додаток	Мобільний додаток, телефонний дзвінок
3	Ступінь автоматизації	Повна автоматизація	Повна автоматизація	Висока, з елементами ручної обробки
4	Роль диспетчера/оператора	Служба підтримки (вирішення конфліктів)	Служба підтримки	Прийом дзвінків, внесення замовлень в АС
5	Призначення водія	Повністю алгоритмічне	Повністю алгоритмічне	Алгоритмічне (для замовлень з обох каналів)
6	Ключова перевага	Гнучкість (керування ціною)	Швидкість подачі, єдина екосистема	Охоплення всіх сегментів аудиторії
7	АРМ водія	Мобільний додаток	Мобільний додаток	Єдиний мобільний додаток

1.4. Постановка задачі на розробку

У результаті аналізу предметної області та сучасних інформаційних технологій, що використовуються в транспортній галузі, встановлено, що більшість наявних програмних рішень для служб таксі або є надмірно складними й закритими до кастомізації, або передбачають платну підписку та залежність від зовнішніх сервісів. Це ускладнює впровадження індивідуалізованих або локальних систем автоматизації, здатних враховувати специфіку конкретної служби таксі.

У межах кваліфікаційної роботи поставлено завдання розробити легке у використанні програмне забезпечення у форматі вебзастосунку, що реалізує функціональне автоматизоване робоче місце диспетчера. Система має забезпечувати такі можливості: авторизація користувачів, створення замовлень, візуалізація активних поїздок на карті, призначення водіїв, а також ведення обліку виконаних замовлень. Особливу увагу приділено простоті інтерфейсу, гнучкості у налаштуванні, відкритості до модифікацій та підтримці рольової моделі доступу.

Висновок до першого розділу

У ході аналізу цифрових моделей організації сервісів таксі в Україні було розглянуто три підходи до автоматизації: повністю цифрові (Uklon, Bolt), гібридні (Таксі 838) та індивідуальні рішення. Кожна модель демонструє різний рівень інтеграції алгоритмів, гнучкості взаємодії з користувачами та залучення людського ресурсу.

Аналіз сучасних програмних рішень показав наявність бар'єрів для впровадження локальних, відкритих до модифікацій систем. Тому в межах кваліфікаційної роботи було обґрунтовано доцільність створення власного вебзастосунку, що реалізує автоматизоване робоче місце диспетчера.

Запропонована система орієнтована на простоту, гнучкість, автономність і адаптацію до потреб конкретної служби таксі.

РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ І РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОГО РОБОЧОГО МІСЦЯ ДИСПЕТЧЕРА

2.1 Розробка архітектури АРМ

Розробка архітектури додатку включає відображення основних технологічних процесів та зв'язків між ними. Основними технічними процесами при конструюванні АРМ диспетчера є: 1) авторизація диспетчера, 2) прийом дзвінків, 3) збереження інформації про клієнтів.

На рисунку 2.1 зображено діаграму діяльності, що відображає основні дії користувача в системі АРМ диспетчера служби таксі.

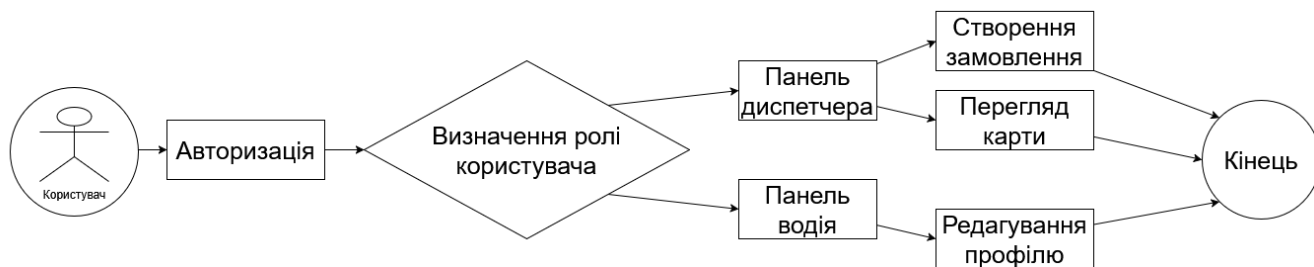


Рисунок 2.1 – Діаграма діяльності

На початковому етапі користувач повинен пройти авторизацію, ввівши облікові дані. У разі успішної ідентифікації система визначає його роль. Якщо користувач є диспетчером, система перенаправляє його на панель диспетчера з доступом до таких функцій:

1. Створення нового замовлення;
2. Перегляд карти з поточним місцезнаходженням транспортних засобів.

Якщо ж система розпізнає користувача як водія, йому надається доступ до персональної панелі, де реалізовано функціональність:

1. Редагування профілю (зміна контактних даних, перегляд рейтингу, оновлення особистої інформації тощо).

Кожен із варіантів розвитку сценарію завершується або виходом із системи, або переходом до наступної дії в межах ролі. Такий підхід забезпечує гнучку рольову модель доступу та адаптацію інтерфейсу до функціональних потреб користувачів із різними повноваженнями.

2.2 Обґрунтування вибору технологій

Під час проектування клієнтської частини програмного засобу для автоматизації робочого місця диспетчера служби таксі було здійснено комплексний аналіз сучасних вебтехнологій з метою вибору оптимального технологічного стеку. Основні критерії відбору включали гнучкість розробки, зручність адаптації, а також повну сумісність із популярними браузерними та пристроями, включаючи як настільні комп'ютери, так і мобільні платформи.

У процесі дослідження були розглянуті такі групи інструментів:

1. Фреймворки для фронтенд-розробки:
 - React.js — компонентно-орієнтований JavaScript-фреймворк із широкою екосистемою;
 - Angular — потужний TypeScript-фреймворк, орієнтований на створення складних SPA-застосунків;
 - Vue.js — легкий реактивний фреймворк із низьким порогом входження.
2. Мови та препроцесори розмітки і стилізації:
 - HTML, Pug (Jade);
 - CSS, Sass, Less.
3. Мови програмування для реалізації клієнтської логіки:
 - JavaScript;

- TypeScript.

4. Бібліотеки UI-компонентів і стилізації:

- Bootstrap;
- Materialize;
- Tailwind CSS.

Незважаючи на потужний функціонал сучасних фреймворків, для реалізації системи було обрано універсальний базовий стек: HTML5, CSS3 та JavaScript. Такий вибір пояснюється високим рівнем сумісності, відсутністю потреби в компіляції або встановленні додаткових інструментів, а також простотою розгортання та обслуговування.

HTML5 і CSS3 слугують основою для створення сучасного, зручного та доступного вебінтерфейсу. Завдяки семантичній структурі, яку забезпечує HTML5, код стає більш зрозумілим, підтримуваним і ефективним для пошукової оптимізації. Такі теги, як `<header>`, `<section>`, `<article>`, `<form>` і `<input>`, не лише покращують читабельність, а й сприяють кращій доступності контенту для користувачів і пошукових систем. HTML5 також забезпечує сумісність з усіма сучасними браузерами, що гарантує стабільне відображення елементів інтерфейсу.

CSS3, у свою чергу, відповідає за стилізацію та адаптивність вебсторінки. Завдяки використанню технологій компоновання, таких як Flexbox і Grid Layout, інтерфейс коректно масштабується під різні розміри екранів — від мобільних пристроїв до десктопів. Media Queries дозволяють точно налаштовувати вигляд елементів залежно від параметрів пристрою, забезпечуючи кросбраузерність і зручність взаємодії.

JavaScript виконує функцію зв'язуючої ланки між користувачем і вебзастосунком. Він обробляє події (наприклад, кліки або введення даних), забезпечує перевірку форм, оновлює вміст сторінки без перезавантаження та керує динамічними елементами — зокрема, активними замовленнями чи маркерами на

карті. Його робота з об'єктною моделлю документа (DOM) дозволяє гнучко змінювати інтерфейс у режимі реального часу.

Особливу увагу було приділено реалізації картографічного компонента, який побудовано на основі бібліотеки Leaflet.js у поєднанні з відкритими геоданими OpenStreetMap. Такий підхід дозволяє інтегрувати карту без використання платних API, що є важливою перевагою для навчальних або малих комерційних проєктів. Завдяки Leaflet реалізовано ключові функції: додавання маркерів, відображення поточного розташування, масштабування й переміщення карти, а також оновлення геоданих у реальному часі.

На основі аналізу вимог до системи було обґрунтовано доцільність використання HTML5, CSS3 та JavaScript як основного технологічного стеку для реалізації клієнтської частини. Це дозволило створити адаптивний, кросбраузерний та зручний у використанні інтерфейс, що підтримує односторінкову архітектуру (SPA), тобто взаємодія із системою відбувається без повного перезавантаження сторінки.

Для відображення геопросторової інформації було використано бібліотеку Leaflet.js у зв'язці з відкритим картографічним сервісом OpenStreetMap, що дало змогу реалізувати динамічне відображення транспортних засобів, їхнє розташування, переміщення та оновлення даних у режимі реального часу.

Таким чином, структура застосунку повністю відповідає вимогам до автоматизованого робочого місця диспетчера, забезпечуючи зручність, ефективність та масштабованість у процесі обслуговування замовлень.

2.3 Розробка АРМ диспетчера

Під час реалізації клієнтської частини АРМ диспетчера служби таксі було використано базовий стек сучасних вебтехнологій: HTML5, CSS3 та JavaScript.

Вибір саме цього набору зумовлений технічною простотою, широкою підтримкою в браузерях і гнучкістю у впровадженні.

Сайт має чітко структуровану архітектуру, що базується на рольовій моделі взаємодії користувача із системою. У межах реалізованої логіки виділено чотири ключові функціональні блоки: авторизацію, панель диспетчера, інтерфейс водія та модуль статистики. Кожен із них відповідає певній ролі користувача та забезпечує відповідний набір дій у межах роботи вебзастосунку.

1. Головна сторінка (авторизація) – є початковою точкою взаємодії користувача із системою. Вона містить функціонал авторизації, що забезпечує контроль доступу до інтерфейсу згідно з роллю користувача, який включає такі можливості:
 1. Форму введення облікових даних (логін та пароль);
 2. Механізм перевірки коректності введених значень;
 3. Повідомлення про результат авторизації: у разі успіху — перенаправлення до відповідного інтерфейсу (диспетчера або водія); у разі помилки — інформування користувача про невірні дані.

Фрагмент коду, що реалізує цей функціонал (HTML та JavaScript) наведений в лістингу 2.1 та 2.2:

Лістинг 2.1 — HTML-структура форми авторизації

```

DIV CLASS="LOGIN-CONTAINER">
<h2>Вхід за паролем</h2>
<input type="password" id="pass" placeholder="Введіть пароль" autocomplete="off"
/>
<button id="btn">Увійти</button>
<div id="msg" class="error"></div>
</div>
<script src="./js/main.js"></script>

```

Лістинг 2.2 — JavaScript-логіка обробки авторизації

```

CONST INPUTEL = DOCUMENT.GETELEMENTBYID("PASS");
CONST BTNEL = DOCUMENT.GETELEMENTBYID("BTN");
CONST MSGEL = DOCUMENT.GETELEMENTBYID("MSG");
// ПАРОЛІ
CONST DISPATCHER_PASS = "123";
CONST VODIY_PASS = "12";
FUNCTION CHECKPASSWORD() {
  CONST ENTERED = INPUTEL.VALUE.TRIM();
  IF (ENTERED === DISPATCHER_PASS) {
    WINDOW.LOCATION.HREF = "./HTML/3.HTML"; // ДИСПЕТЧЕР
  } ELSE IF (ENTERED === VODIY_PASS) {
    WINDOW.LOCATION.HREF = "./HTML/4.HTML"; // ВОДІЙ'
  } ELSE {
    MSGEL.TEXTCONTENT = "НЕВІРНИЙ ПАРОЛЬ!";
    MSGEL.CLASSLIST.ADD("TEXT-RED-600");
  }
}
BTNEL.ADDEVENTLISTENER("CLICK", CHECKPASSWORD);
INPUTEL.ADDEVENTLISTENER("KEYDOWN", (E) => {
  IF (E.KEY === "ENTER") CHECKPASSWORD();
});

```

В результаті буде отримано вікно зображене на рисунку 2.2

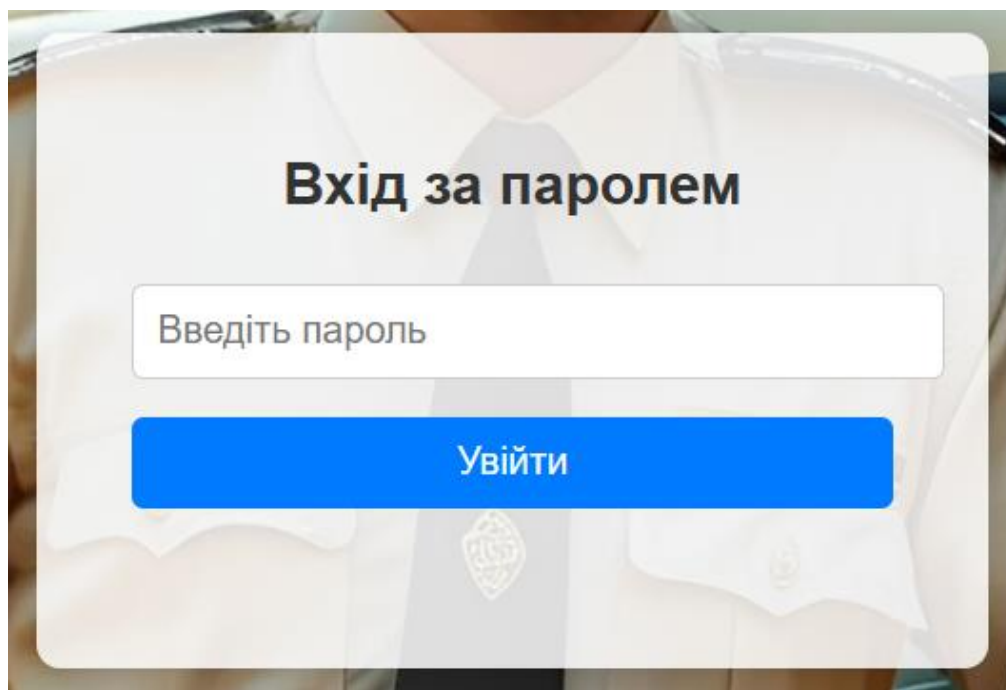


Рисунок 2.2 — Результат виконання коду

2. Панель диспетчера - є основним інструментом взаємодії працівника диспетчерської служби із системою. Вона поєднує функціональні елементи для створення та обробки замовлень із візуальним інтерфейсом у вигляді інтерактивної карти. Завдяки такому компонуванню забезпечується ефективне управління транспортом у режимі реального часу. Основний інтерфейс для працівника диспетчерської служби включає такі можливості:

- створення нового замовлення через окрему форму;
- перегляд поточних замовлень у списковому форматі;
- керування статусом замовлень (наприклад: «в обробці», «призначено», «виконано»);
- призначення автомобіля на конкретне замовлення.

Даний функціональний блок розміщений поруч із інтерактивною картою, що дозволяє диспетчеру зручно керувати транспортом у реальному часі, який поданий у лістингах 2.3, 2.4 та 2.5.

Лістинг 2.3 — HTML-код форми створення нового замовлення

```
<SECTION CLASS="MD:COL-SPAN-2 BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-2">ЗАМОВЛЕННЯ</H2>
<FORM ID="ORDERFORM" CLASS="GRID GRID-COLS-1 MD:GRID-COLS-2 GAP-4 MB-4">
<INPUT TYPE="TEXT" PLACEHOLDER="ТЕЛЕФОН КЛІЄНТА" CLASS="BORDER P-2 ROUNDED" />
<INPUT TYPE="TEXT" PLACEHOLDER="АДРЕСА ПОДАЧІ" CLASS="BORDER P-2 ROUNDED" />
<INPUT TYPE="TEXT" PLACEHOLDER="АДРЕСА ПРИЗНАЧЕННЯ" CLASS="BORDER P-2 ROUNDED" />
<SELECT CLASS="BORDER P-2 ROUNDED">
<OPTION>ТИП АВТО</OPTION>
<OPTION>ЗВИЧАЙНЕ</OPTION>
<OPTION>VIP</OPTION>
<OPTION>УНІВЕРСАЛ</OPTION>
</SELECT>
<BUTTON TYPE="SUBMIT" CLASS="BG-BLUE-500 TEXT-WHITE ROUNDED PX-4 PY-2 COL-SPAN-
2">
СТВОРИТИ ЗАМОВЛЕННЯ
</BUTTON>
```

Лістинг 2.4 — HTML-код таблиці активних замовлень

```
<TABLE CLASS="W-FULL TEXT-SM TABLE-AUTO BORDER">
<THEAD CLASS="BG-GRAY-200">
<TR>
<TH CLASS="P-2 BORDER">#</TH>
<TH CLASS="P-2 BORDER">КЛІЄНТ</TH>
<TH CLASS="P-2 BORDER">ЗВІДКИ</TH>
<TH CLASS="P-2 BORDER">КУДИ</TH>
<TH CLASS="P-2 BORDER">ВОДІЙ</TH>
<TH CLASS="P-2 BORDER">СТАТУС</TH>
</TR>
</THEAD>
<TBODY ID="ORDERSTABLEBODY">
<TR CLASS="HOVER:BG-GRAY-50">
<TD CLASS="P-2 BORDER">1</TD>
<TD CLASS="P-2 BORDER">+380637777777</TD>
<TD CLASS="P-2 BORDER">ВУЛ. ЛЕСІ УКРАЇНКИ</TD>
<TD CLASS="P-2 BORDER">ПР. ПЕРЕМОГИ</TD>
<TD CLASS="P-2 BORDER">НЕ ПРИЗНАЧЕНО</TD>
<TD CLASS="P-2 BORDER TEXT-YELLOW-600">ОЧИКУЄ</TD>
</TR>
</TBODY>
</TABLE>
```

Лістинг 2.5 — HTML-код секції зі списком водіїв

```
<UL CLASS="SPACE-Y-2 TEXT-SM">
<LI CLASS="P-2 BORDER ROUNDED BG-GREEN-100">
<STRONG>A173</STRONG> - ІВАН ПЕТРОВ, TOYOTA CAMRY<BR />
СТАТУС: ВІЛЬНИЙ
</LI>
<LI CLASS="P-2 BORDER ROUNDED BG-YELLOW-100">
<STRONG>A182</STRONG> - ОЛЕГ МЕЛЬНИК, AUDI A6<BR />
СТАТУС: ВИКОНУЄ ЗАМОВЛЕННЯ
</LI>
</UL>
```

Для реалізації карти використаний код, поданий в лістингу 2.6

Лістинг 2.6 — JavaScript-код ініціалізації інтерактивної карти (Leaflet.js)

```
VAR MAP = L.MAP("MAP").SETVIEW([49.42652, 32.07128], 13);
L.TILELAYER("HTTPS://TILE.OPENSTREETMAP.ORG/{Z}/{X}/{Y}.PNG", {
MAXZOOM: 19,
ATTRIBUTION:
'&COPY; <A HREF="HTTP://WWW.OPENSTREETMAP.ORG/COPYRIGHT">OPENSTREETMAP</A>',
}).ADDTOMAP(MAP);
```

Повний вигляд панелі диспетчера зображений на рисунку 2.3.

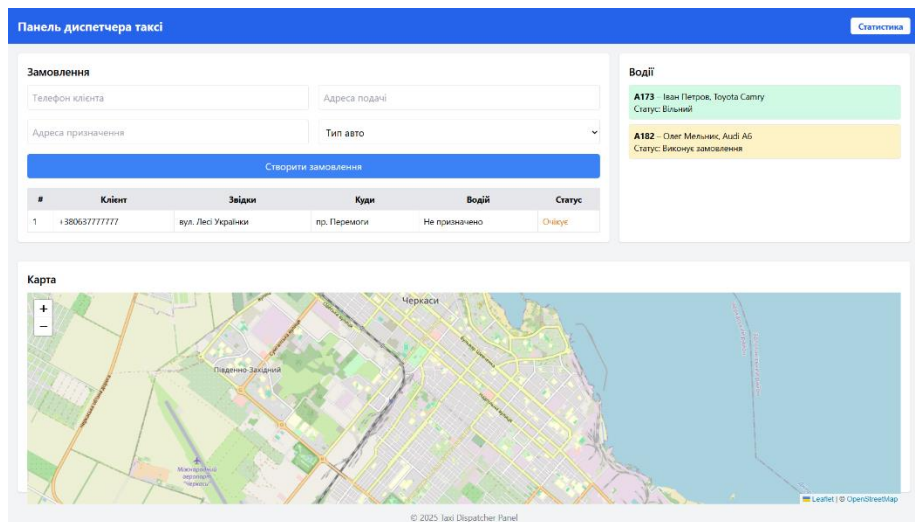


Рисунок 2.3 — Повний вигляд панелі диспетчера

3. Сторінка водія – є персоналізованим інтерфейсом, доступним після успішної авторизації в системі. Вона призначена для оперативної взаємодії водія з активними замовленнями. Інтерфейс надає водієві доступ до таких функцій:

- список поточних активних замовлень, призначених конкретному водієві;
- коротку інформацію про маршрут (точка подачі, пункт призначення);
- статус замовлення (нове, у дорозі, виконано);
- елементи керування, зокрема кнопки зміни статусу («почати поїздку», «завершити»).

Блок профілю водія реалізований кодом, представленим у лістингу 2.7.

Лістинг 2.7 — Блок «Профіль водія» з можливістю редагування

```
<SECTION CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW MB-6">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-2">ВАШ ПРОФІЛЬ</H2>
<P><STRONG>Ім'я:</STRONG> <SPAN ID="NAMETEXT">ІВАН ПЕТРОВ</SPAN></P>
<P><STRONG>АВТОМОБІЛЬ:</STRONG> <SPAN ID="CARTEXT">TOYOTA CAMRY</SPAN></P>
<P><STRONG>НОМЕР АВТО:</STRONG> <SPAN ID="PLATETEXT">AA1234BX</SPAN></P>
<P><STRONG>СТАТУС:</STRONG> <SPAN CLASS="TEXT-GREEN-600">ВІЛЬНИЙ</SPAN></P>
<BUTTON ONCLICK="TOGGLEEDIT()" CLASS="MT-4 BG-YELLOW-500 TEXT-WHITE PX-4 PY-2
ROUNDED">РЕДАГУВАТИ</BUTTON>
<FORM ID="EDITFORM" ONSUBMIT="SAVEPROFILE(EVENT)" CLASS="MT-4 HIDDEN">
<INPUT ID="NAMEINPUT" TYPE="TEXT" PLACEHOLDER="Ім'я" CLASS="BORDER P-2 ROUNDED W-FULL MB-
2" VALUE="ІВАН ПЕТРОВ">
<INPUT ID="CARINPUT" TYPE="TEXT" PLACEHOLDER="АВТОМОБІЛЬ" CLASS="BORDER P-2 ROUNDED W-FULL
MB-2" VALUE="TOYOTA CAMRY">
<INPUT ID="PLATEINPUT" TYPE="TEXT" PLACEHOLDER="НОМЕР АВТО" CLASS="BORDER P-2 ROUNDED W-FULL
MB-2" VALUE="AA1234BX">
<BUTTON TYPE="SUBMIT" CLASS="BG-GREEN-500 TEXT-WHITE PX-4 PY-2 ROUNDED">ЗБЕРЕГТИ</BUTTON>
</FORM>
</SECTION>
```

Активне замовлення реалізований кодом, представленим у лістингу 2.8.

Лістинг 2.8 — Активне замовлення, призначене водієві

```
<SECTION CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW MB-6">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-2">ВАШЕ ПОТОЧНЕ ЗАМОВЛЕННЯ</H2>
<P><STRONG>КЛІЄНТ:</STRONG> +380631112233</P>
<P><STRONG>ЗВІДКИ:</STRONG> ВУЛ. ХРЕЩАТИК, 10</P>
<P><STRONG>КУДИ:</STRONG> ПРОСП. ПЕРЕМОГИ, 25</P>
<P><STRONG>СТАТУС:</STRONG> <SPAN CLASS="TEXT-YELLOW-600">ОЧІКУЄ ВИКОНАННЯ</SPAN></P>
<DIV CLASS="MT-4">
<BUTTON CLASS="BG-GREEN-500 TEXT-WHITE PX-4 PY-2 ROUNDED MR-2">ПОЧАТИ ВИКОНАННЯ</BUTTON>
<BUTTON CLASS="BG-BLUE-500 TEXT-WHITE PX-4 PY-2 ROUNDED">ЗАВЕРШИТИ</BUTTON>
</DIV>
</SECTION>
```

Список доступних замовлень реалізований кодом, представленим у лістингу 2.9.

Лістинг 2.9 — Список доступних замовлень

```
<SECTION CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW MB-6">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-2">ДОСТУПНІ ЗАМОВЛЕННЯ</H2>
<UL CLASS="TEXT-SM SPACE-Y-3">
<LI CLASS="P-3 BORDER ROUNDED BG-GRAY-100">
<P><STRONG>КЛІЄНТ:</STRONG> +380501112233</P>
<P><STRONG>ЗВІДКИ:</STRONG> ВУЛ. ВЕРБОВА, 7</P>
<P><STRONG>КУДИ:</STRONG> ВУЛ. МАЗЕПИ, 30</P>
<BUTTON CLASS="MT-2 BG-BLUE-500 TEXT-WHITE PX-3 PY-1 ROUNDED">ПРИЙНЯТИ</BUTTON>
</LI>
<LI CLASS="P-3 BORDER ROUNDED BG-GRAY-100">
<P><STRONG>КЛІЄНТ:</STRONG> +380631234567</P>
<P><STRONG>ЗВІДКИ:</STRONG> ПР. БАНДЕРИ, 15</P>
<P><STRONG>КУДИ:</STRONG> ВУЛ. САКАГАНСЬКОГО, 80</P>
<BUTTON CLASS="MT-2 BG-BLUE-500 TEXT-WHITE PX-3 PY-1 ROUNDED">ПРИЙНЯТИ</BUTTON>
</LI>
</UL>
</SECTION>
```


Історія замовлень реалізований кодом, представленим у лістингу 2.10.

Лістинг 2.10 — Історія замовлень

```
<SECTION CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-2">ІСТОРІЯ ЗАМОВЛЕНЬ</H2>
<UL CLASS="TEXT-SM LIST-DISC ML-5">
<LI>+380987654321 - вул. СІЧОВИХ СТРІЛЬЦІВ → вул. ГРУШЕВСЬКОГО - <SPAN CLASS="TEXT-GREEN-600">Виконано</SPAN></LI>
<LI>+380633456789 - вул. ЛЕСІ УКРАЇНКИ → пр. НАУКИ - <SPAN CLASS="TEXT-GREEN-600">Виконано</SPAN></LI>
</UL>
</SECTION>
```

Повний вигляд інтерфейсу водія зображений на рисунку 2.4

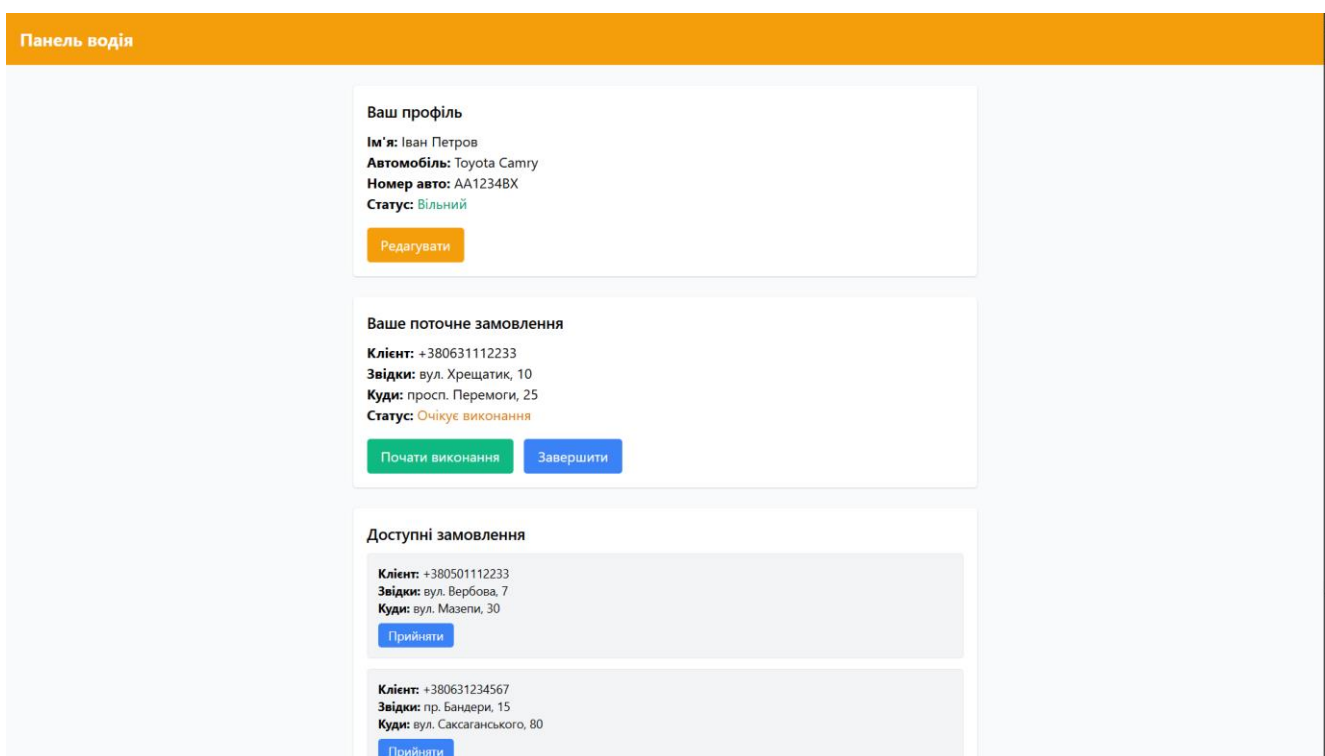


Рисунок 2.4 — Інтерфейс водія

4. Додатковий компонент, доступний із панелі диспетчера. Забезпечує перегляд аналітичних показників діяльності служби таксі, зокрема:

- кількість замовлень за певний період;
- співвідношення виконаних і невиконаних замовлень;
- рейтинг водіїв;
- середній час виконання поїздки.

Структурний модуль статистики реалізований кодом, представленим у лістингу 2.11.

Лістинг 2.11 — HTML-структура модуля статистики

```
<DIV CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW TEXT-CENTER">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-2">КІЛЬКІСТЬ ВОДІЇВ</H2>
<P CLASS="TEXT-3XL FONT-BOLD TEXT-BLUE-600" ID="DRIVERCOUNT">15</P>
</DIV>
<DIV CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW TEXT-CENTER">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-2">АКТИВНІ ЗАМОВЛЕННЯ</H2>
<P CLASS="TEXT-3XL FONT-BOLD TEXT-YELLOW-600" ID="ORDERCOUNT">8</P>
</DIV>
<DIV CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW TEXT-CENTER">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-2">ВИКОНАНО ЗАМОВЛЕНЬ</H2>
<P CLASS="TEXT-3XL FONT-BOLD TEXT-GREEN-600" ID="COMPLETEDCOUNT">120</P>
</DIV>
</SECTION>
```

Блоки списків водіїв та останніх замовлень реалізовані кодом, представленим у лістингу 2.12.

Лістинг 2.12 — HTML-блоки списків: водії та останні замовлення

```
<SECTION CLASS="MT-10 GRID GRID-COLS-1 MD:GRID-COLS-2 GAP-6">
<DIV CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-4">СПИСОК ВОДІЇВ</H2>
<UL CLASS="DIVIDE-Y">
<LI CLASS="PY-2">ІВАН ПЕТРОВ - TOYOTA CAMRY - ВІЛЬНИЙ</LI>
<LI CLASS="PY-2">ОЛЕГ МЕЛЬНИК - AUDI A6 - ВИКОНУЄ ЗАМОВЛЕННЯ</LI>
<LI CLASS="PY-2">АНДРІЙ БОНДАР - SKODA OCTAVIA - НЕДОСТУПНИЙ</LI>
</UL>
</DIV>
<DIV CLASS="BG-WHITE P-4 ROUNDED SHADOW">
<H2 CLASS="TEXT-LG FONT-SEMIBOLD MB-4">ОСТАННІ ЗАМОВЛЕННЯ</H2>
<TABLE CLASS="W-FULL TEXT-SM TABLE-AUTO">
<THEAD CLASS="BG-GRAY-200">
<TR>
<TH CLASS="P-2">#</TH>
<TH CLASS="P-2">КЛІЄНТ</TH>
<TH CLASS="P-2">СТАТУС</TH>
</TR>
</THEAD>
<TBODY>
<TR CLASS="BORDER-B">
<TD CLASS="P-2">101</TD>
<TD CLASS="P-2">+380631112233</TD>
<TD CLASS="P-2 TEXT-YELLOW-600">ОЧІКУЄ</TD>
</TR>
<TR CLASS="BORDER-B">
<TD CLASS="P-2">102</TD>
<TD CLASS="P-2">+380632223344</TD>
<TD CLASS="P-2 TEXT-GREEN-600">ВИКОНАНО</TD>
</TR>
</TBODY>
</TABLE>
</DIV> </SECTION>
```

Повний вигляд вікна інтерфейсу звітності зображений на рисунку 2.5

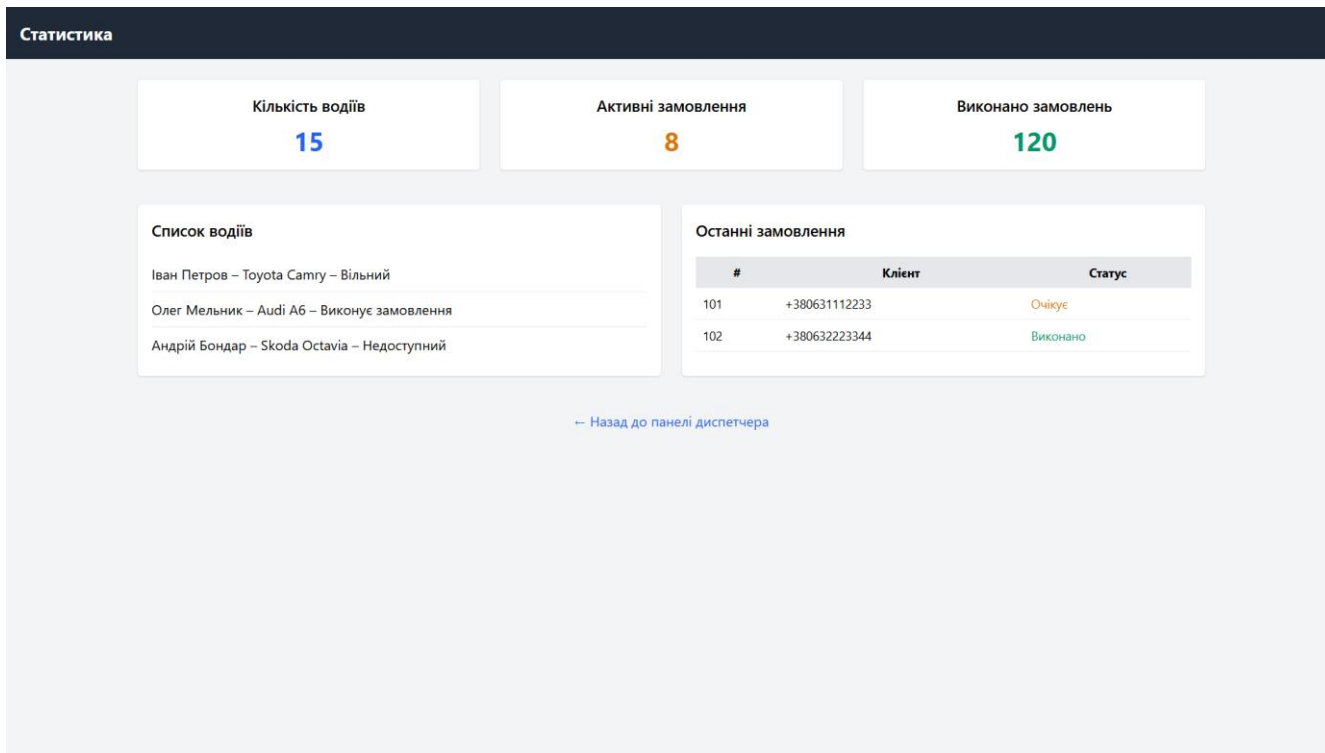


Рисунок 2.5 — Вікно статистики та звітності

Висновок до другого розділу

Було реалізовано клієнтську частину програмного засобу для автоматизованого робочого місця диспетчера служби таксі з урахуванням рольової моделі доступу. Основу вебінтерфейсу склали технології HTML5, CSS3 та JavaScript, що забезпечили адаптивність, кросбраузерність і динамічну взаємодію з системою у форматі SPA. Для відображення геоданих використано Leaflet.js у поєднанні з OpenStreetMap.

РОЗДІЛ 3. ТЕСТУВАННЯ СИСТЕМИ

3.1 Види тестування

У процесі розробки програмного забезпечення тестування відіграє ключову роль, оскільки дозволяє своєчасно виявити помилки, забезпечити відповідність вимогам замовника та гарантувати стабільну й надійну роботу системи. Існує декілька основних видів тестування, кожен з яких виконує специфічну функцію в межах життєвого циклу ПЗ.

1. Модульне (unit) тестування полягає в ізольованій перевірці окремих функцій, класів або методів. Мета — виявлення логічних помилок у межах одного модуля без урахування його взаємодії з іншими частинами системи. Зазвичай виконується безпосередньо розробником під час написання коду.

2. Інтеграційне тестування застосовується після модульного тестування й передбачає перевірку взаємодії між окремими модулями. Мета — виявити помилки, пов'язані з некоректним обміном даними, залежностями або логікою зв'язків між компонентами.

3. Системне тестування охоплює перевірку повністю інтегрованої системи в цілому. Мета — впевнитися, що реалізований функціонал відповідає як технічним, так і бізнес-вимогам. На цьому етапі тестування максимально наближене до поведінки реального користувача.

4. Функціональне тестування спрямоване на перевірку коректності реалізації основних функцій системи. Тестуються сценарії використання, інтерфейсні елементи, обробка вхідних даних, логіка дій та очікувані результати, визначені в технічному завданні.

5. Нефункціональне тестування включає навантажувальне, стресове, тестування продуктивності, безпеки тощо. Мета — оцінити відповідність системи нефункціональним вимогам, зокрема щодо швидкодії, стійкості до пікових навантажень, надійності та захисту даних.

6. Регресійне тестування проводиться після внесення змін у код або оновлення функціоналу. Мета — перевірити, чи не виникли нові помилки у вже протестованих частинах системи через зміни, зроблені в інших її компонентах.

3.2 Тестування на встановлення та первинну працездатність

Для перевірки готовності клієнтської частини системи до використання було проведено тестування на встановлення та первинну працездатність. Метою є підтвердження, що застосунок коректно завантажується, запускається без помилок і забезпечує базову функціональність інтерфейсу без додаткової конфігурації.

Оскільки система реалізована як односторінковий вебзастосунок (SPA) на основі HTML5, CSS3 і JavaScript, вона не потребує компіляції чи встановлення стороннього програмного забезпечення. Було перевірено два способи запуску, результати чого представлені у вигляді таблиці 3.1

На рисунку 3.1 зображено вікно дерева папок проєкту.

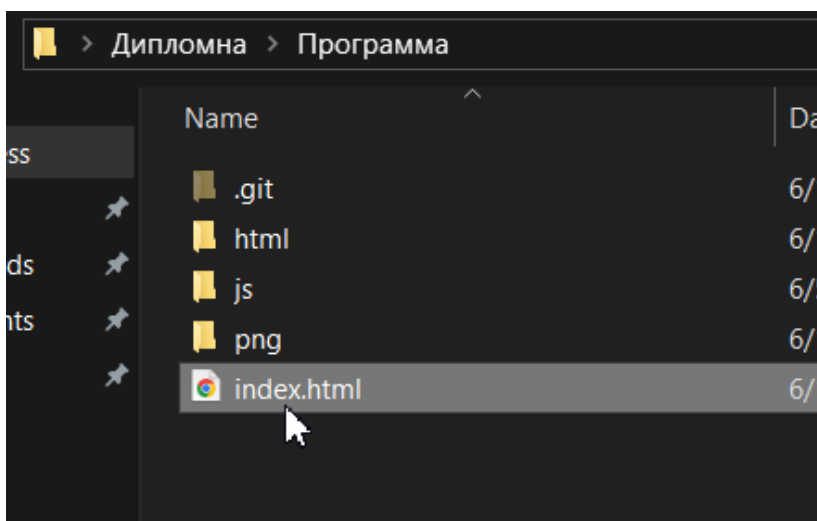


Рисунок 3.1 – Дерево папок проєкту

Таблиця 3.1 – Результати тестування системи на встановлення та первинну працездатність

№	Елемент, який тестується	Кроки тестування	Результати тестування
1	Локальний запуск	Завантаження папки з програмою на локальний комп'ютер	Завантажено (рис. 3.1)
		Відкриття файлу index.html подвійним натисканням	Коректно завантажилась стартова сторінка — форма авторизації (рис. 3.2)
		Натискання на кнопку “Створення замовлення”	Інтерфейс реагує на дії користувача без збоїв або затримок
2	Віддалений запуск через хостинг-платформу Vercel (ДОДАТОК А)	Натиск за посиланням в ДОДАТКУ А	У браузері відкрито розгорнуте посилання на вебзастосунок
		Натискання на кнопки	Усі елементи інтерфейсу доступні для взаємодії одразу після відкриття, без необхідності в додаткових налаштуваннях

На рисунку 3.2 зображено вікно застосунку при завантаженні через локальний запуск

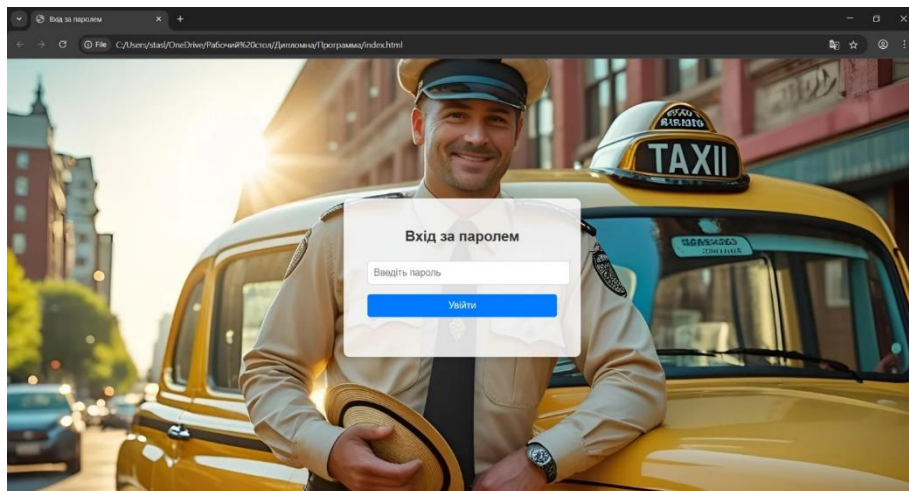


Рисунок 3.2 — Вікно застосунку при завантаженні через локальний запуск

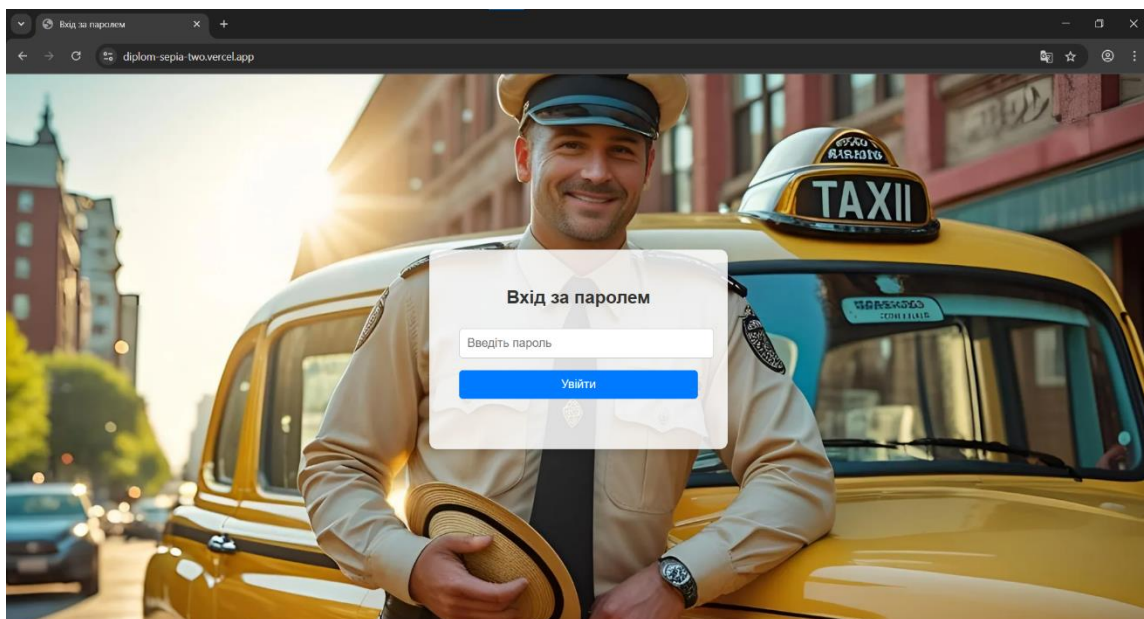


Рисунок 3.3 — Відображення застосунку при запуску через посилання
У результаті тестування підтверджено працездатність клієнтської частини як у локальному, так і у віддаленому режимі

Висновок до третього розділу

Було проведено тестування розробленої інформаційної системи з метою перевірки її працездатності та відповідності функціональним вимогам. Розглянуто основні види тестування, що застосовуються в практиці розробки програмного забезпечення, зокрема модульне, інтеграційне, системне та функціональне тестування.

Під час перевірки працездатності клієнтської частини було підтверджено коректне завантаження та відображення інтерфейсу як у локальному середовищі, так і в онлайн-режимі.

Отримані результати свідчать про те, що система є функціонально готовою до експлуатації, відповідає поставленим вимогам та забезпечує базову стабільність у роботі. Це створює передумови для її подальшого розгортання, масштабування та інтеграції в реальні бізнес-процеси.

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було здійснено комплексне дослідження предметної області, розроблено архітектуру та створено програмний засіб для автоматизації робочого місця диспетчера в службі таксі.

Аналіз теоретичних аспектів автоматизованих робочих місць, зокрема в контексті транспортної сфери, дозволив обґрунтувати актуальність проєкту та визначити ключові вимоги до майбутньої системи.

Поставлені завдання виконані, а саме:

- проаналізовані сучасні інформаційні технології, що застосовуються для автоматизації робочих місць у транспортній сфері, зокрема у службах таксі;
- сформульовані вимоги до програмного забезпечення;
- розроблена структура;
- обґрунтований вибір інструментальних засобів
- побудована архітектура системи;
- Реалізований програмний засіб, який автоматизує основні функції робочого місця працівника служби таксі.

Вибір відповідних технологій програмування забезпечив ефективну реалізацію функціоналу, необхідного для спрощення щоденних операцій диспетчера, зокрема обробки замовлень, моніторингу маршрутів і взаємодії з водіями.

Проведене тестування показало коректність роботи системи, її адаптованість до практичного використання, а також відповідність поставленим вимогам.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gulf News (OAE). How artificial intelligence is speeding up Dubai Taxi's customer service [Електронний ресурс]. – 2023. – 08 серпня. – Режим доступу: <https://gulfnews.com/uae/transport/how-artificial-intelligence-is-speeding-up-dubai-taxis-customer-service-1.97408154> (дата звернення: 18.06.2025).
2. Андрієнко В. ШІ на дорозі: як Uklon використовує штучний інтелект та Big Data [Електронний ресурс] // SPEKA. – 2022. – 16 лютого. – Режим доступу: <https://speka.media/ai/si-na-dorozi-yak-uklon-vikoristovuje-stucnii-intelekt-ta-big-data-vn55zp> (дата звернення: 18.06.2025).
3. The Bolt Story: From a Teenager's Dream to a Global Mobility Giant [Електронний ресурс] // Startup Rise EU. – 2024. – 01 травня. – Режим доступу: <https://startuprise.co.uk/the-success-story-of-bolt-a-mobility-platform/> (дата звернення: 18.06.2025).
4. Uber Technologies, Inc. Risk Entity Watch – Using Anomaly Detection to Fight Fraud [Електронний ресурс] // Uber Engineering Blog. – 2023. – 28 вересня. – Режим доступу: <https://www.uber.com/en-UA/blog/risk-entity-watch/> (дата звернення: 18.06.2025).
5. Mozilla Developer Network (MDN). **HTML: HyperText Markup Language** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML> – Дата звернення: 18.06.2025.
6. Mozilla Developer Network (MDN). **CSS: Cascading Style Sheets** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS> – Дата звернення: 18.06.2025.
7. Mozilla Developer Network (MDN). **JavaScript** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> – Дата звернення: 18.06.2025.

8. React. **React Documentation** [Електронний ресурс] / Meta Platforms, Inc. – Режим доступу: <https://reactjs.org/> – Дата звернення: 18.06.2025.
9. Google Developers. **Angular Documentation** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://angular.io/docs> – Дата звернення: 18.06.2025.
10. Vue.js. **Vue.js Documentation** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vuejs.org/guide/introduction.html> – Дата звернення: 18.06.2025.
11. Microsoft. **TypeScript Handbook** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.typescriptlang.org/docs/> – Дата звернення: 18.06.2025.
12. Bootstrap. **Bootstrap v5 Documentation** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/> – Дата звернення: 18.06.2025.
13. Materialize. **Materialize CSS Framework** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://materializecss.com/> – Дата звернення: 18.06.2025.
14. Tailwind CSS. **Tailwind CSS Documentation** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tailwindcss.com/docs/installation> – Дата звернення: 18.06.2025.
15. Leaflet. **Leaflet.js: An Open-Source JavaScript Library for Interactive Maps** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://leafletjs.com/> – Дата звернення: 18.06.2025.
16. OpenStreetMap. **The Free Wiki World Map** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.openstreetmap.org/> – Дата звернення: 18.06.2025.
17. CSS.in.ua. **HTML – Тег HTML** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://css.in.ua/html/tag/html> – Дата звернення: 18.06.2025.
18. Angular. **Angular Overview** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://angular.dev/overview> – Дата звернення: 18.06.2025.
19. W3Schools UA. **CSS – українською** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://w3schoolsua.github.io/css/index.html#gsc.tab=0> – Дата звернення: 18.06.2025.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А (посилання на сайт)

<https://diplom-sepia-two.vercel.app/>