

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА
ШЕВЧЕНКА**

Факультет інформаційних технологій

Кафедра технологій управління

Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»
Освітньо-професійна програма «Управління проектами»

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

“Дослідження моделей управління проектом створення автомобільної
дизайн-студії”

Студентки 2-го курсу групи УПз-21

Анни НЕНИЧ

(ім'я, прізвище)

Науковий керівник:

к.т.н., доцент

(науковий ступінь, вчене звання)

Богдан ЄРЕМЕНКО

(ім'я, прізвище)

(підпис студента)

(дата)

(підпис)

Попередній захист:

(Висновок: “До захисту в Екзаменаційній комісії”)

Завідувач кафедри
технологій управління

Віктор МОРОЗОВ

(підпис)

(ім'я, прізвище)

(дата)

Київ – 2024

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій**

Кафедра технологій управління
Освітній рівень магістр
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
Освітня програма Управління проєктами

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
Професор Морозов В. В.

“__” _____ 20__ року

**ЗАВДАННЯ
НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

Студентка: Ненич Анна Сергіївна

Група: УПз -21

1. Тема кваліфікаційної роботи:

Дослідження моделей управління проєктом створення автомобільної дизайн-студії

Затверджена наказом №13 від 28.06.2024

2. Строк подання студентом готової роботи – “16” грудня 2024р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи: Цільова установка проєкту полягає у дослідженні, моделюванні та розробці ефективного рішення для управління процесом створення автомобільної дизайн-студії, яке враховує сучасні тенденції у галузі дизайну та технологій. Проєкт має на меті забезпечити комплексний підхід до організації проєктних робіт, включаючи планування, ресурсне забезпечення, контроль виконання завдань, а також розробку

спеціалізованого додатка. Вихідні дані включають детальний аналіз потреб цільової аудиторії, вимоги до функціоналу управлінських інструментів та спеціалізованого додатка, а також вивчення конкурентної обстановки в галузі автомобільного дизайну.

4. Зміст роботи: аналіз та обґрунтування доцільності реалізації проекту, визначення концепції створення дизайн-студії, детальний опис етапів планування, проектування, розробки та тестування програмного продукту, впровадження технічних рішень у робочі процеси студії, а також випуск готового продукту на ринок.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів): актуальність проекту, дерево цілей, дерево проблем, концепція створення автомобільної дизайн-студії, SWOT-аналіз, PEST-аналіз, WBS та OBS структури проекту, ризики проекту та їх ідентифікація, структура програмного забезпечення, прототип інтерфейсу додатка, опис етапів впровадження технологій та кінцевий продукт.

6. Календарний план виконання роботи:

№ з/п	Назва частин роботи	План виконання
1	Вивчення літературних джерел з предмета дослідження	01.10.2024-10.10.2024
2	Збір і вивчення матеріалів досліджуваного середовища	11.10.2024-16.10.2024
3	Складання розгорнутого плану кваліфікаційної роботи	17.10.2024-19.10.2024
4	Ознайомлення наукового керівника з розгорнутим планом кваліфікаційної роботи. Внесення змін	20.10.2024-21.10.2024
5	Підготовка розділу 1	22.10.2024-30.10.2024
6	Підготовка розділу 2	31.10-2024-08.11.2024
7	Підготовка розділу 3	09.11.2024-18.11.2024
8	Підготовка розділу 4	19.11.2024-30.11.2024

9	Оформлення кваліфікаційної роботи	01.12-03.11.2024
10	Передача кваліфікаційної роботи рецензенту для рецензування	13.12.2024
11	Передача кваліфікаційної роботи науковому керівникові	10.12.2024
12	Попередній захист кваліфікаційної роботи	09.12.24-13.12.24
13	Захист кваліфікаційної роботи	23.12.2024-24.12.2024

Дата видачі завдання “30” вересня 2024 р.

Керівник роботи _____ доцент Єременко Б.М.
(посада, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Завдання прийняла до виконання студентка групи УПз-21

_____ Ненич Анна Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ	13
1.2 Формулювання наукової новизни та інноваційності проєкт	14
1.3 Аналіз предметної області та актуальності проєкту	15
1.4 Дослідження розвитку індустрії автомобільного дизайну	17
1.5 Аналіз продуктів конкурентних дизайн-студій	19
1.6. Аналіз впливу зацікавлених сторін	23
1.7 PESTLE-аналіз	25
1.8 Паспорт проєкту	31
РОЗДІЛ 2. ОПИС КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ	35
2.1 SWOT-аналіз	35
2.2 Визначення цілей та обсягу проєкту	38
2.3 Дерево причин та наслідків	41
2.4 Організаційна структура команди проєкту	42
2.5 Кошторис проєкту	45
2.6 Розробка концептуальної моделі проєкту	48
2.7 Аналіз п'яти сил Портера	52
2.8 Структура бази даних	54
2.9 Управління змістом проєкту. WBS.	57
2.10 Управління ризиками проєкту	60
2.11. Управління якістю проєкту	62
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ	65
3.1 Вибір технологій та архітектури системи	65
3.2 Прототипування	71
3.3 Розробка User flow	73
3.4 Розробка GUI	74
3.5 Етап реалізації функціональності платформи	77
3.6 Тестування і налагодження	79
3.7 Аналіз конкурентних переваг	80
РОЗДІЛ 4. ПІДГОТОВКА ПЛАТФОРМИ ДО ВИПУСКУ НА РИНОК ТА АНАЛІЗ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОДУКТУ	83
4.1 Підготовка до запуску	83
4.2 Стратегія виходу на ринок	84
4.3 Підтримка після запуску	86

4.4 Завершення проєкту	87
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	91
ДОДАТКИ.....	95

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи магістра на тему:

“Дослідження моделей управління проєктом створення автомобільної дизайн-студії”

Студентка: Ненич Анна Сергіївна

Науковий керівник: Єременко Богдан Михайлович

Рік захисту — 2024

Темою дослідження було обрано **“Дослідження моделей управління проєктом створення автомобільної дизайн-студії”**.

Дана кваліфікаційна робота присвячена створенню інтерактивної платформи, яка дозволяє користувачам персоналізувати дизайн автомобілів. Основними аспектами дослідження є розробка технічних рішень, вибір архітектури системи, тестування програмного забезпечення, а також маркетингове обґрунтування для успішного впровадження продукту на ринок.

Метою дослідження є створення автомобільної дизайн-студії, яка буде надавати послуги з індивідуального автомобільного дизайну, інтегруючи процеси розробки, затвердження ідей та взаємодії з клієнтами через спеціалізовану цифрову платформу.

Наукова новизна полягає в адаптації сучасних цифрових рішень для специфічної сфери автомобільного дизайну, що сприяє підвищенню ефективності роботи дизайн-студії, мінімізації ризиків та оптимізації ресурсів. Отримані результати характеризуються інноваційністю та потенціалом для подальшого практичного впровадження.

Практична цінність роботи полягає у можливості використання інтерактивної платформи як інструменту для залучення клієнтів в автомобільній індустрії. Продукт сприяє підвищенню зручності взаємодії користувачів з дизайнерами, оптимізації процесів персоналізації та створює конкурентну перевагу для автомобільних компаній.

Кваліфікаційна робота складається з анотації, вступу, основної частини, яка складає чотири розділи, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У першому розділі було визначено актуальність розробки платформи, проведено аналіз ринкових тенденцій та потреб споживачів. Вивчено конкурентне середовище, сформульовано основні переваги та унікальні можливості проєкту. Розглянуто ризики, які можуть впливати на впровадження, та запропоновано шляхи їх мінімізації.

У другому розділі детально описано основні компоненти: користувацький інтерфейс, інтерактивну систему вибору дизайну, базу даних і модуль управління замовленнями. Визначено потреби цільової аудиторії та шляхи їх задоволення.

У третьому розділі викладено процес проєктування, написання коду, тестування та впровадження. Розглянуто вибір архітектури системи (Model-View-Controller), визначено технічні засоби для реалізації проєкту (Python, HTML, CSS, JavaScript) та описано інтеграцію з інструментами візуалізації. Проведено різні види тестування для забезпечення якості продукту.

Четвертий розділ охоплює стратегії маркетингу, вибір каналів просування та продажів, підготовку технічної документації та організацію підтримки користувачів. Визначено кроки для післяпродажного обслуговування, включаючи оновлення продукту та збір зворотного зв'язку.

За результатами дослідження зроблено висновки щодо перспективності проєкту, його комерційної життєздатності та інноваційного потенціалу. Робота містить 90 сторінок основного тексту, 25 ілюстрацій, 14 таблиць, додатки та список використаних джерел.

Ключові слова: автомобільний дизайн; інтерактивна платформа; програмування; тестування; ринок; персоналізація; інновації.

ВСТУП

Автомобільний дизайн відіграє ключову роль у створенні конкурентоспроможних і привабливих транспортних засобів, які відповідають сучасним вимогам споживачів. У сучасному світі, де автомобіль стає не тільки засобом пересування, але й символом статусу, інноваційний підхід до дизайну набуває все більшого значення. Створення власної автомобільної дизайн-студії є важливим кроком для будь-якого виробника автомобілів, що прагне виділитися на ринку та запропонувати своїм клієнтам унікальні дизайнерські рішення.

Інноваційні рішення в дизайні не лише формують імідж виробника, але й задовольняють потреби клієнтів, які прагнуть отримати високоякісні, функціональні та естетично привабливі автомобілі. Зважаючи на це, створення такої студії стає актуальним завданням, яке об'єднує інженерні рішення, креативний підхід та впровадження багатьох новітніх інформаційних та інших технологій.

Отже, управління проектами у такій галузі має свою специфіку, адже об'єднує креативні процеси, технологічні розробки та комунікацію з клієнтами. Особливої уваги заслуговує використання цифрових платформ для покращення взаємодії між студією та клієнтами. Ці платформи дозволяють залучити клієнтів до процесу розробки, забезпечити прозорість виконання завдань, а також оптимізувати планування та контроль ресурсів.

Актуальність теми. Автомобільна промисловість є однією з ключових галузей економіки багатьох країн світу, включаючи Україну. Постійний розвиток технологій, зростання вимог споживачів до якості та інноваційності автомобілів спонукає до створення нових підходів в автомобільному дизайні. Отже, актуальність обумовлена необхідністю впровадження сучасних ІТ-рішень у процес управління проектами в автомобільній дизайн-студії. Розробка індивідуальної платформи для клієнтів, яка інтегрує інструменти для планування, моніторингу прогресу та комунікації, дозволить підвищити ефективність роботи дизайн-студії та рівень задоволеності клієнтів.

Метою дослідження є створення автомобільної дизайн-студії, яка буде надавати послуги з індивідуального автомобільного дизайну, інтегруючи процеси розробки, затвердження ідей та взаємодії з клієнтами через спеціалізовану цифрову платформу. Це дозволить покращити комунікацію, забезпечити прозорість реалізації проєкту та підвищити якість наданих послуг, використовуючи сучасні технології для створення унікальних дизайнерських рішень.

Завдання дослідження. З огляду на поставлену мету дослідження, нами було розглянуто комплекс завдань, які забезпечують системний підхід до аналізу, розробки та впровадження ефективної моделі управління проєктом. Розглянемо детальніше кожне із них:

1. Аналіз середовища та концепції проєкту:
 - Провести аналіз сучасних тенденцій в галузі автомобільного дизайну.
 - Вивчити вимоги клієнтів до послуг автомобільної дизайн-студії.
 - Дослідити потреби у цифрових платформах для комунікації та управління проєктами у дизайн-студії.
2. Розробка концепції автомобільної дизайн-студії:
 - Визначити ключові послуги, що будуть надаватися дизайн-студією.
 - Описати основні процеси студії, включаючи розробку концептів, підготовку до виробництва.
3. Проєктування клієнтської платформи:
 - Розробити концепцію платформи для клієнтів, яка включатиме функції комунікації, перегляду етапів проєкту, внесення змін і погодження дизайну.
 - Створити макет інтерфейсу користувача платформи.
4. Планування та організація роботи проєкту:
 - Розробити структуру декомпозиції робіт (WBS) для платформи.
 - Побудувати організаційну структуру проєкту (OBS) для розподілу обов'язків команди.
5. Ресурсне планування:

- Визначити необхідні ресурси, включаючи технічне обладнання, програмне забезпечення та людські ресурси.

6. Управління ризиками:

- Ідентифікувати потенційні ризики, пов'язані зі створенням студії та платформи.
- Розробити план управління ризиками для зменшення їх впливу на проєкт.

7. Розробка та тестування платформи:

- Створити базову версію платформи з основними функціями.
- Провести тестування платформи для перевірки її зручності та відповідності потребам клієнтів.

8. Оцінка ефективності проєкту:

- Оцінити, як платформа покращує взаємодію з клієнтами.
- Провести аналіз результатів реалізації проєкту та впливу на ефективність роботи дизайн-студії.

Об'єкт дослідження - це процеси управління проєктом створення автомобільної дизайн-студії, що охоплюють планування, організацію, реалізацію та контроль всіх етапів проєкту, включаючи впровадження сучасних інформаційних технологій, управління ресурсами, координацію роботи команди та інтерактивну взаємодію з клієнтами.

Предмет дослідження - моделі управління та ключові аспекти проєкту створення автомобільної дизайн-студії: аналіз сучасних методологій управління, використання цифрових платформ для взаємодії з клієнтами та командою, планування ресурсів і ризиків, а також визначення оптимальних інструментів для реалізації завдань проєкту.

Методи дослідження. У дипломній роботі застосовано теоретичний аналіз, порівняльний аналіз, PEST- та SWOT-аналізи. Вторинні дані отримано з публікацій, звітів та аналітичних досліджень. Моделювання застосовано для створення WBS, OBS, а також для планування ресурсів та оцінки ризиків.

Новизна отриманих результатів. У процесі виконання роботи вперше розроблено модель управління проєктом створення автомобільної дизайн-студії,

яка інтегрує сучасні методології управління проєктами з використанням цифрової платформи для взаємодії з клієнтами. Новизна роботи полягає в адаптації сучасних цифрових рішень для специфічної сфери автомобільного дизайну, що сприяє підвищенню ефективності роботи дизайн-студії, мінімізації ризиків та оптимізації ресурсів. Отримані результати характеризуються інноваційністю та потенціалом для подальшого практичного впровадження.

Практичне значення роботи полягатиме у створенні зручної та ефективної моделі управління проєктом, яка підходить для автомобільної дизайн-студії. Запропонована цифрова платформа допомагає клієнтам легко взаємодіяти з дизайн-студією, переглядати прогрес роботи, погоджувати елементи дизайну та замовляти послуги. Результати дослідження можуть бути використані для запуску нових дизайн-студій або для покращення роботи вже наявних. Вони сприяють оптимізації проєктних процесів, кращому управлінню ресурсами та покращенню обслуговування клієнтів.

Структура роботи: робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновку, списку використаної літератури та додатків. Повний обсяг дослідження – 100 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТА ЖИТТЄЗДАТНОСТІ ПРОЄКТУ

1.1 Формулювання проблемної області

Сучасна автомобільна індустрія переживає період стрімких змін, обумовлених глобальними трендами, такими як електрифікація транспорту, впровадження автономного водіння та зростання попиту на індивідуалізацію продуктів. Ці зміни ставлять перед дизайн-студіями нові виклики, які вимагають інтеграції інноваційних рішень та створення адаптованих платформ для роботи з клієнтами. У зв'язку з цим необхідність формування ефективних цифрових інструментів для підтримки взаємодії між клієнтом і продуктом стає особливо актуальною.

Проблемна область охоплює кілька ключових аспектів, які вимагають дослідження та розробки:

- *Відсутність універсальних цифрових платформ для клієнтів:* Попри наявність рішень у преміумсегменті, багато невеликих студій не мають доступу до подібних платформ. Це ускладнює процес персоналізації, знижує рівень залучення клієнтів і обмежує можливості для адаптації продукту до потреб користувача.
- *Зростання складності у створенні дизайну автомобілів:* Перехід до використання екологічних матеріалів, інтеграція сучасних технологій, таких як доповнена реальність (AR), віртуальна реальність (VR) і штучний інтелект (AI), збільшують складність розробки та вимагають нових підходів до взаємодії клієнтів із процесом дизайну.
- *Потреба в автоматизації взаємодії з клієнтами:* Відсутність цифрових рішень, які могли б забезпечити клієнтам доступ до онлайн-конфігурації, фінансових сервісів і післяпродажного обслуговування, створює бар'єри в комунікації між клієнтами та компаніями.
- *Недостатня емоційна залученість клієнтів:* Відсутність інтерактивних рішень, таких як AR/VR або віртуальні шоуруми, зменшує емоційний

вплив продукту на клієнтів, що може негативно впливати на їхнє рішення про покупку.

- *Обмежений доступ до дизайну в масовому сегменті:* Хоча преміумбренди пропонують розвинені інструменти персоналізації, масовий ринок часто обмежений базовими налаштуваннями. Це знижує задоволеність клієнтів і створює розрив між очікуваннями та можливостями.

У контексті цих проблем актуальним та важливим стає створення платформи, яка зможе об'єднати інструменти дизайну, інтегрувати сучасні технології, забезпечити доступність для широкого кола користувачів і підвищити емоційну залученість клієнтів. Такий підхід дозволить вирішити зазначені виклики, покращити клієнтський досвід та сприяти зростанню конкурентоспроможності компаній у галузі автомобільного дизайну.

1.2 Формулювання наукової новизни та інноваційності проєкт

Наукова новизна та інноваційність проєкту "Дослідження моделей створення автомобільної дизайн-студії" проявляється в наступних аспектах:

1. *Інтеграція новітніх цифрових технологій.* Проєкт передбачає використання сучасних технологій, таких як штучний інтелект, доповнена реальність і великі дані. Це дозволить створити інтерактивне середовище для клієнтів, у якому вони зможуть персоналізувати свої автомобілі, переглядаючи зміни в реальному часі.
2. *Розширення функціональності.* Платформа матиме розширений набір функцій, включаючи 3D-моделювання автомобілів, інтерактивну взаємодію з дизайнерами, оцінку бюджету, а також інтеграцію з фінансовими та виробничими системами. Це забезпечить повну автоматизацію процесів від конфігурації автомобіля до його замовлення.
3. *Підвищення рівня безпеки.* Особлива увага буде приділятися кібербезпеці, зокрема шифруванню клієнтських даних і захисту від несанкціонованого доступу. Використання багатофакторної автентифікації гарантуватиме захист персональних даних користувачів.

4. *Інтуїтивний інтерфейс.* Для покращення взаємодії з клієнтами проєкт передбачає створення зручного та інтуїтивного інтерфейсу, який спрощуватиме процес дизайну автомобілів. Інтеграція технології AR сприятиме емоційному залученню клієнтів, дозволяючи їм візуалізувати автомобіль у реальному масштабі.
5. *Інтеграція з виробничими процесами.* Платформа буде пов'язана з виробничими базами даних, що дозволить швидко синхронізувати клієнтські запити з виробничими можливостями компаній. Це значно зменшить терміни виготовлення замовлень і оптимізує витрати.

Загалом, проєкт має на меті вийти за рамки традиційних платформ дизайну автомобілів, пропонуючи новий рівень інтерактивності, безпеки та інтуїтивної взаємодії. Він спрямований на покращення досвіду клієнтів і надання їм інструментів для прийняття зважених рішень під час вибору та персоналізації автомобілів.

1.3 Аналіз предметної області та актуальності проєкту

У сучасних умовах стрімкого розвитку технологій та зростання вимог до екологічності, функціональності й естетичності автомобілів створення спеціалізованої дизайн-студії для автомобільного сектору набуває особливої актуальності. Автомобільна індустрія сьогодні є однією з найбільш інноваційних галузей економіки, де ключовими трендами є впровадження електромобілів, автономного транспорту, інтеграція цифрових технологій у дизайн та виробництво, а також адаптація до індивідуальних уподобань споживачів. Усе це вимагає нових дизайнерських рішень, які поєднують естетику, ергономічність та функціональність.

Попит на автомобілі з унікальним дизайном, що відповідає індивідуальним вимогам покупців, постійно зростає. Згідно з дослідженням компанії, які приділяють особливу увагу дизайну, збільшують свої доходи та загальну вартість акцій значно швидше, ніж їхні конкуренти [33].

Це підкреслює важливість розвитку дизайну — індивідуалізованих модифікацій автомобілів, які охоплюють як зовнішній вигляд (колір, форма кузова, декоративні елементи), так і інтер'єр (матеріали салону, цифрові екрани, додаткові функції). Крім того, дизайн став важливим елементом престижу для власників автомобілів преміумкласу, що стимулює автовиробників і дизайн-студії розширювати свої послуги.

Одним із головних чинників, який впливає на необхідність створення автомобільних дизайн-студій, є стрімкий розвиток електромобілів. Виробники поступово відмовляються від двигунів внутрішнього згорання, зосереджуючи увагу на розробці транспортних засобів з нульовим рівнем викидів. Це впливає на всі аспекти дизайну автомобіля: від аеродинаміки кузова, яка оптимізує використання енергії, до інтер'єру, який адаптується до нових функціональних вимог. Наприклад, відсутність традиційного двигуна звільняє простір, який можна використовувати для створення більш просторих салонів. Усі ці інновації вимагають спеціалізованих дизайнерських підходів.

Крім того, автономний транспорт, який поступово інтегрується в транспортну систему, впливає на концепцію дизайну автомобілів. У таких автомобілях інтер'єр набуває ключової ролі, оскільки пасажери проводитимуть більше часу в транспортному засобі, не займаючись керуванням. Це стимулює дизайнерів розробляти зручні, багатофункціональні салони з інтеграцією інноваційних систем, таких як голосове керування, штучний інтелект та елементи розширеної реальності.

У глобальному контексті автомобільний ринок демонструє стабільне зростання. За даними Allied Market Research, у 2023 році обсяг ринку автомобільного дизайну оцінювався у 30 мільярдів доларів США, і прогнозується, що до 2030 року він досягне 50 мільярдів, із середньорічним темпом зростання на рівні 6% [32].

Цифрові технології відіграють вирішальну роль у процесі створення автомобільного дизайну. Використання програм для тривимірного моделювання (CAD-систем), а також віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) дає змогу

створювати цифрові прототипи автомобілів, які легко тестуються та адаптуються до потреб ринку. Наприклад, VR дозволяє дизайнерам занурюватися у процес проєктування, оцінювати зовнішній вигляд і функціональність автомобіля ще до того, як буде створено фізичний прототип. Це значно скорочує витрати та час розробки. Крім того, автоматизація процесів за допомогою штучного інтелекту дозволяє аналізувати ринкові тенденції та прогнозувати потреби споживачів.

Інтеграція цифрових технологій у процес створення дизайну також має стратегічне значення для майбутніх дизайн-студій. Сучасні студії можуть запропонувати послуги 3D-друку, що дозволяє створювати фізичні прототипи швидше та дешевше, ніж традиційні методи виробництва. Крім того, поєднання дизайну з автоматизованими виробничими лініями сприяє зменшенню людського фактора та підвищенню точності виготовлення автомобілів.

1.4 Дослідження розвитку індустрії автомобільного дизайну

Індустрія автомобільного дизайну зазнала значних трансформацій, відображаючи технологічний прогрес, соціокультурні зміни та естетичні вподобання різних епох. На початку ХХ століття автомобілі мали прості форми, часто нагадуючи кінні екіпажі, що підкреслювало їхню функціональність. Згодом, у 1920-х роках, дизайн автомобілів почав відходити від традиційних форм, набуваючи рис стилю ар-деко, що відображало динаміку, потужність та швидкість [31].

У 1930-х роках з'явився стиль «Streamline Moderne», який характеризувався обтічними формами та аеродинамічністю. Цей підхід був спрямований на покращення швидкісних характеристик автомобілів та зменшення опору повітря [19].

Після Другої світової війни дизайн автомобілів зазнав впливу авіаційної техніки, що проявилось у використанні хвостових плавників та хромованих деталей, підкреслюючи футуристичний вигляд транспортних засобів.

Сучасний автомобільний дизайн орієнтується на екологічність, ергономічність та інтеграцію новітніх технологій. Використання легких

матеріалів, таких як пластик та карбон, дозволяє зменшити вагу автомобіля, покращуючи його енергоефективність [19]. Крім того, впровадження електронних систем та автоматизації сприяє підвищенню безпеки та комфорту під час керування. Інноваційні технології, такі як LiDAR, відіграють ключову роль у розвитку автономних транспортних засобів, забезпечуючи покращену точність та роздільну здатність сенсорних систем [30]. Це дозволяє створювати автомобілі з високим рівнем автоматизації, що змінює підхід до дизайну інтер'єру та екстер'єру, орієнтуючись на нові потреби користувачів.

Згідно з даними Інституту досліджень авторинку, у 2023 році в Україні було зареєстровано майже 63 тисячі нових легкових автомобілів, що на 61% більше порівняно з попереднім роком (Рис. 1.) [34].

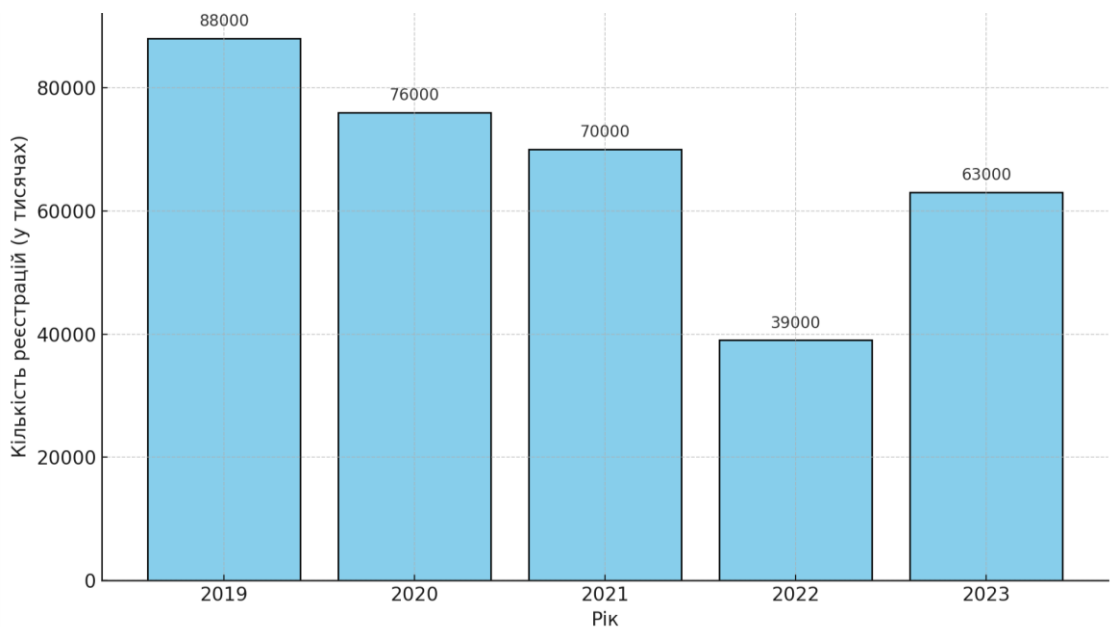


Рис. 1. Реєстрація легкових автомобілів в Україні (2019-2023)

Це свідчить про зростання попиту на нові автомобілі, що, своєю чергою, стимулює автовиробників до розробки нових моделей та оновлення наявних, впроваджуючи сучасні дизайнерські рішення. Крім того, глобальні тенденції, такі як перехід до електромобільності, розвиток автономного водіння та впровадження цифрових технологій, значно впливають на автомобільний дизайн. Виробники активно інвестують у розробку нових концепцій та моделей, що відповідають сучасним вимогам споживачів та екологічним стандартам.

1.5 Аналіз продуктів конкурентних дизайн-студій

Провідні дизайн-студії та автовиробники створюють інтегровані онлайн-платформи, які дозволяють клієнтам взаємодіяти з продуктами на кожному етапі — від ознайомлення з моделями до оформлення замовлення. Ми розглянули ключові рішення, що пропонуються на ринку, їхні функції та конкурентні переваги. Здійснимо короткий огляд на кожен із них:

1. *BMW Individual Vizualizar*

- Платформа дозволяє клієнтам повністю кастомізувати автомобіль, починаючи з вибору моделі та кольору кузова, і закінчуючи деталями інтер'єру, такими як матеріали оббивки та декоративні вставки.
- Інтеграція 3D-моделювання, що дозволяє клієнтам в реальному часі переглядати зміни дизайну.
- Можливість візуалізації автомобіля у високій якості, що створює ефект занурення в процес дизайну.

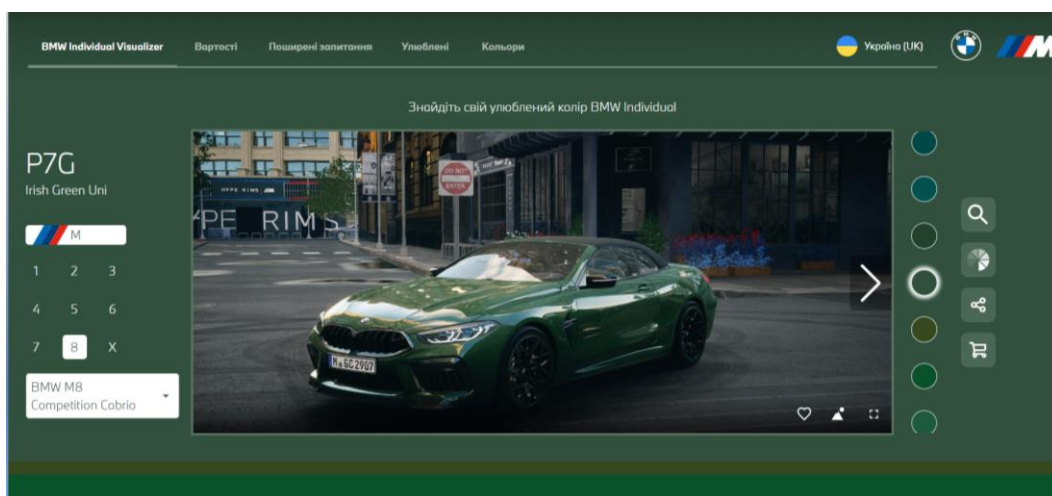


Рис. 1.1. Платформа “BMW Individual Vizualizar”

2. *Tesla Design Studio*

- Інтерактивна платформа для вибору моделі, комплектації, кольору та аксесуарів. Tesla також пропонує оцінку вартості автомобіля з урахуванням індивідуальних налаштувань.

- Платформа інтегрована з сервісами фінансування, що дозволяє клієнтам одразу оформити кредит або лізинг.
- Простий та інтуїтивний інтерфейс, що прискорює процес вибору автомобіля.



Рис. 1.2. Платформа “Tesla Design Studio”

3. *Porsche Car Configurator*

- Дозволяє клієнтам створювати повністю персоналізований автомобіль, зокрема обирати унікальні пакети дизайну, кольори кузова та технологічні рішення.
- Інтеграція із системою AR, яка дозволяє побачити автомобіль у реальному масштабі через смартфон або планшет.
- Технологія AR підвищує залучення клієнтів і створює реалістичний досвід взаємодії з продуктом.

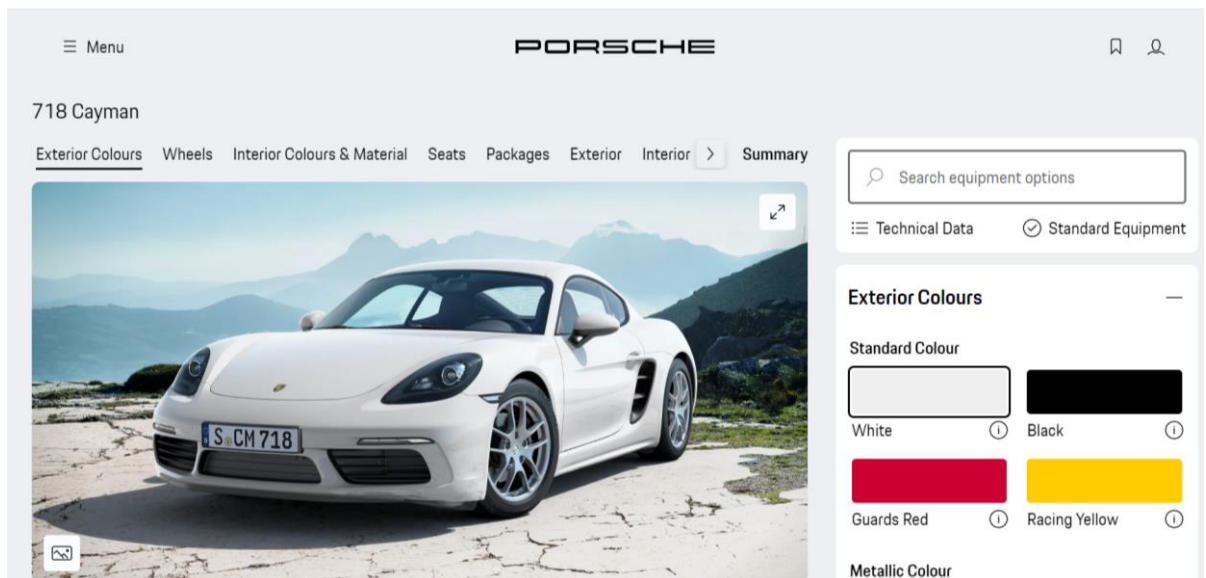


Рис. 1.3. Платформа “Porsche Car Configurator”

4. Audi Car Configurator

- Персоналізація автомобіля, відстеження процесу виробництва та доступ до цифрових сервісів, таких як керування автомобілем через додаток.
- Платформа поєднує функціонал дизайну з інтеграцією послуг, зокрема навігації та моніторингу стану автомобіля.
- Високий рівень післяпродажного сервісу через інтеграцію мобільного додатка.

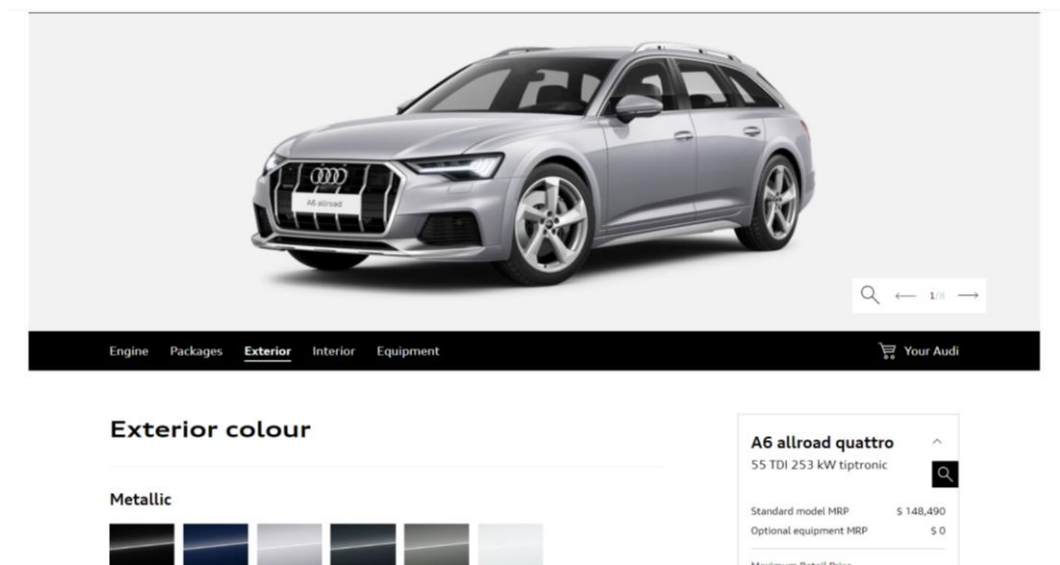


Рис. 1.4. Платформа “Audi myAudi”

Отже, цифрові платформи стали невіддільною частиною індустрії автомобільного дизайну, забезпечуючи ефективну взаємодію між клієнтами та продуктами. Однією з основних тенденцій є інтеграція технологій доповненої та віртуальної реальності. Такі рішення дозволяють клієнтам взаємодіяти з автомобілем у реальному часі, переглядати його у реальному масштабі та змінювати конфігурації за допомогою інтерактивних інструментів. Подібні технології сприяють формуванню емоційного зв'язку між клієнтом і брендом, що є особливо важливим у преміумсегменті. Крім того, цифрові платформи значно розширили можливості персоналізації. Клієнти можуть обирати матеріали, кольори, технологічні опції та інші характеристики автомобілів.

Важливою складовою платформ є інтеграція фінансових сервісів. Наприклад, *Tesla Design Studio* дозволяє клієнтам не лише налаштувати автомобіль, а й одразу розраховувати його вартість з урахуванням фінансових опцій, таких як кредит чи лізинг. Це робить процес покупки прозорим і зручним. Такий підхід демонструє важливість автоматизації, що зменшує час на обслуговування клієнтів і підвищує їхню лояльність.

Також платформи забезпечують доступ до післяпродажних сервісів. *Audi myAudi* інтегрує додатковий функціонал, який дозволяє клієнтам відстежувати процес виробництва автомобіля, отримувати інформацію про стан транспортного засобу та замовляти додаткові послуги. Це підкреслює важливість довгострокової взаємодії з клієнтами, що є ключовим фактором успішності цифрових платформ.

Таким чином, сучасні цифрові платформи виконують не лише функцію персоналізації, а й створюють новий рівень взаємодії між брендом і клієнтом, підвищуючи їхню залученість і задоволеність. Вони інтегрують новітні технології, автоматизують процеси й створюють унікальний досвід, що відповідає сучасним вимогам ринку. У контексті розробки власного проєкту доцільно врахувати ці аспекти, щоб створити конкурентоспроможну й технологічно досконалу платформу.

1.6. Аналіз впливу зацікавлених сторін

Успішна реалізація проєкту значною мірою залежить від врахування інтересів і потреб зацікавлених сторін, які взаємодіють із платформою на різних етапах її життєвого циклу. Зацікавлені сторони включають клієнтів, дизайнерів, розробників, автовиробників та інвесторів. Кожна з цих груп відіграє важливу роль у формуванні вимог до платформи, забезпеченні її ефективності та стабільного функціонування. Для досягнення високих результатів необхідно аналізувати взаємний вплив цих груп, виявляти потенційні ризики та шукати шляхи їхньої мінімізації.

Таблиця 1.1

Вплив зацікавлених сторін на проєкт

Зацікавлена сторона	Вплив	Вигода
1	2	3
Власник продукту (Product Owner)	Встановлює бачення, пріоритети функціональності, контролює відповідність вимогам	Успішна реалізація продукту, зміцнення позицій на ринку, задоволення клієнтів
Керівник проєкту (Project Manager)	Планує, організовує та контролює виконання завдань, керує ресурсами	Успішне завершення проєкту в межах бюджету та строків, професійний розвиток
Клієнти (Customers)	Визначають вимоги до платформи, впливають на успішність через рівень задоволеності	Зручний інтерфейс, персоналізація автомобілів, швидка обробка замовлень, висока безпека даних

Зацікавлена сторона	Вплив	Вигода
1	2	3
Дизайнери автомобілів (Automotive Designers)	Реалізують замовлення клієнтів, забезпечують відповідність продукції їхнім вимогам	Інструменти для автоматизації процесів, зручний доступ до клієнтських даних
Розробники платформи (Platform Developers)	Створюють, підтримують та оновлюють платформу	Оптимізований процес розробки, успішне впровадження продукту, репутаційний бонус
Автовиробники (Automobile Manufacturers)	Виконують замовлення клієнтів, забезпечують своєчасність та якість виробництва	Інтеграція з виробничими процесами, збільшення обсягу замовлень, оптимізація логістики
Інвестори (Investors)	Фінансують проєкт, визначають його стратегічні цілі	Отримання прибутку, розширення ринку, підвищення вартості інвестицій
Постачальники компонентів (Component Suppliers)	Забезпечують доступність матеріалів і технологій для реалізації замовлень	Розширення ринкових можливостей, збільшення обсягів замовлень
Партнери з технічної підтримки (Technical Support Partners)	Забезпечують функціонування платформи, розв'язують технічні проблеми	Співпраця на вигідних умовах, отримання постійного доходу шляхом підтримки

1.7 PESTLE-аналіз

Успішна реалізація будь-якого проєкту вимагає всебічного врахування зовнішніх факторів, які впливають на процес його планування, розробки та впровадження. Для оцінки цих впливів було проведено PESTLE-аналіз, що охоплює політичні, економічні, соціальні, технологічні, правові та екологічні аспекти середовища. Такий підхід дозволяє не лише ідентифікувати ключові виклики, але й визначити можливості, які сприяють досягненню стратегічних цілей проєкту.

В умовах глобальної цифрової трансформації та зростаючого попиту на інноваційні рішення, PESTLE-аналіз є незамінним інструментом для управління ризиками та оптимізації рішень. У рамках дослідження особливу увагу було приділено технологічним факторам, зокрема впровадженню AR/VR, штучного інтелекту та Big Data, а також соціальним аспектам, таким як попит на персоналізацію та цифрову безпеку. Проведений аналіз дозволив виявити найбільш значущі фактори, що визначають перспективи реалізації проєкту та його адаптацію до сучасних умов ринку. Результати наведено в таблицях 1.2-1.8.

На першому етапі аналізуються *політичні фактори*, оскільки вони визначають загальні регуляторні умови для проєкту. Зокрема, увага приділяється політичній стабільності, підтримці інноваційних технологій та законодавству про захист даних. Ці показники дозволяють оцінити можливі обмеження та можливості впровадження проєкту у певних умовах.

Таблиця 1.2

Ступінь і характер впливу політичних факторів на проєкт

Фактори політичного середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
1	2	3	4	5	6
Законодавство про захист даних (GDPR)	+	4	5	5	+4.67

Фактори політичного середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
1	2	3	4	5	6
Політична стабільність	+	4	4	5	+4.33
Ліцензування та бюрократія	-	4	4	5	-4.33
Підтримка інноваційних технологій	+	3	4	3	+3.33
Зміни у міжнародній торгівлі	-	3	3	4	-3.33

Після політичних факторів розглядаються *економічні аспекти*, які визначають фінансову спроможність цільового ринку та економічні ризики. Фактори, як-от вартість впровадження технологій, рівень доходів населення та інвестиційна привабливість, дозволяють оцінити фінансові можливості для реалізації проекту.

Таблиця 1.3

Ступінь і характер впливу економічних факторів

Фактори економічного середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
1	2	3	4	5	6
Рівень доходів населення	+	4	5	4	+4.33

Фактори економічного середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
1	2	3	4	5	6
Вартість впровадження технологій	-	4	3	4	-3.67
Інвестиційна привабливість	+	5	5	5	+5.00
Рівень інфляції	-	3	3	4	-3.33
Валютний курс	-	4	3	4	-3.67

Далі аналізується *соціальне середовище*, оскільки воно безпосередньо впливає на сприйняття проекту користувачами. Зростаючий попит на персоналізацію продуктів, цифрова грамотність клієнтів та очікування щодо безпеки даних формують нові вимоги до функціоналу системи.

Таблиця 1.4

Ступінь і характер впливу соціальних факторів

Фактори соціального середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
1	2	3	4	5	6
Попит на персоналізацію продуктів	+	5	5	4	+4.67
Очікування клієнтів щодо безпеки даних	+	5	5	5	+5.00
Зростаюча цифрова грамотність клієнтів	+	4	4	4	+4.00

Фактори соціального середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
1	2	3	4	5	6
Зміна демографічної структури	+	3	4	4	+3.67
Культура споживання	+	4	3	4	+3.67

Особливе значення мають технологічні фактори, які визначають інноваційний потенціал проєкту. Зокрема, впровадження AR/VR, інтеграція штучного інтелекту та використання Big Data створюють конкурентні переваги та сприяють ефективній роботі системи.

Таблиця 1.5

Ступінь і характер впливу технологічних факторів

Фактори технологічного середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
Впровадження AR/VR	+	5	5	5	+5.00
Інтеграція штучного інтелекту	+	5	5	5	+5.00
Використання Big Data	+	4	4	5	+4.33
Кібербезпека	+	4	5	4	+4.33
Розвиток хмарних технологій	+	4	4	5	+4.33

Правове середовище є критичним фактором, оскільки проєкт повинен відповідати всім вимогам законодавства. Регулювання екологічної безпеки,

податкове законодавство та місцеві правові вимоги визначають необхідність розробки відповідних політик для уникнення правових ризиків.

Таблиця 1.6

Ступінь і характер впливу правових факторів

Фактори правового середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
Регуляції екологічної безпеки	-	4	3	4	-3.67
Місцеві правові вимоги	-	3	4	3	-3.33
Законодавчі вимоги до безпеки продуктів	+	4	5	5	+4.67
Регулювання реклами	-	3	3	4	-3.33
Податкове законодавство	-	4	4	4	-4.00

Нарешті, екологічні фактори є важливими в контексті сталого розвитку. Попит на екологічні матеріали, енергоефективність та управління відходами формують необхідність врахування екологічних стандартів у розробці системи.

Таблиця 1.7

Ступінь і характер впливу екологічних факторів

Фактори екологічного середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
1	2	3	4	5	6
Попит на екологічні матеріали	+	4	5	5	+4.67

Фактори екологічного середовища	Характер впливу	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Середній бал
1	2	3	4	5	6
Зміни у глобальній кліматичній політиці	-	3	3	4	-3.33
Зростання попиту на екологічні рішення	+	5	5	5	+5.00
Управління відходами	-	3	3	4	-3.33
Енергоефективність	+	4	5	5	+4.67

Проведений аналіз зовнішніх факторів дозволив систематизувати отримані дані та сформулювати рекомендовані дії для кожного середовища. У таблиці 1.8 узагальнено ключові зміни в галузі та організації, а також визначено заходи для ефективного реагування на виклики та використання можливостей.

Таблиця 1.8

Підсумки PESTLE-аналізу

Фактор	Зміни в галузі	Зміни в організації	Рекомендовані дії
1	2	3	4
Політичні фактори	Впровадження нових регуляцій щодо захисту даних та екологічності	Необхідність забезпечення відповідності законодавчим вимогам	Розробити політику відповідності GDPR, впровадити екологічні стандарти
Економічні фактори	Інвестиційна привабливість інноваційних рішень у галузі	Зростання витрат на впровадження нових технологій	Оптимізувати бюджет розробки, залучати додаткове фінансування

Фактор	Зміни в галузі	Зміни в організації	Рекомендовані дії
1	2	3	4
Соціальні фактори	Зростаючий попит на персоналізацію та безпеку	Потреба в інтеграції функцій персоналізації та посилення безпеки даних	Інтегрувати функції дизайну та вдосконалити механізми захисту клієнтських даних
Технологічні фактори	Швидкий розвиток AR/VR, штучного інтелекту та Big Data	Необхідність впровадження інноваційних технологій	Впровадити AR/VR для візуалізації, AI для автоматизації, Big Data для персоналізації
Правові фактори	Строгі регуляції щодо екологічності та безпеки продуктів	Потреба в адаптації до нових правових вимог	Розробити екологічно чисті рішення, провести аудит безпеки продукту
Екологічні фактори	Зростання попиту на сталий розвиток та екологічні матеріали	Впровадження екологічно чистих рішень	Використовувати екологічні матеріали, адаптувати дизайн до вимог сталого розвитку

1.8 Паспорт проєкту

Паспорт проєкту (Таблиця 1.9.) є ключовим документом, який забезпечує структурування основних аспектів, визначення цілей, завдань та результатів, а також описує характеристики проєкту. Цей документ слугує фундаментом для управління проєктом, адже містить інформацію, необхідну для всіх зацікавлених сторін: від власника продукту до виконавців і клієнтів. Паспорт надає чітке розуміння мети, обсягу, тривалості, бюджетних обмежень та очікуваних результатів проєкту.

Паспорт проєкту

Елемент	Опис
1	2
Назва проєкту	Розробка інтерактивної платформи для дизайну автомобільного дизайну
Завдання проєкту	<ul style="list-style-type: none"> - Розробка графічного інтерфейсу для взаємодії клієнтів та дизайнерів. - Інтеграція бази даних для зберігання дизайну моделей та запитів клієнтів. - Реалізація функції попереднього перегляду дизайну автомобіля. - Забезпечення технічної підтримки та можливості взаємодії користувачів із дизайнерами.
Ключові стейкхолдери	<ul style="list-style-type: none"> - Клієнти: кінцеві користувачі платформи, які бажають створити унікальний дизайн авто. - Дизайнери: професіонали, які надають послуги дизайну автомобілів через платформу. - Менеджери проєкту: координують процес розробки та підтримки платформи. - Технічна команда: розробники, тестувальники та інженери, які забезпечують роботу платформи.
Основні етапи проєкту	<ul style="list-style-type: none"> - Аналіз вимог та технічне завдання. - Проєктування архітектури платформи. - Реалізація функціональних модулів. - Тестування та виправлення помилок. - Запуск платформи на ринок.

Елемент	Опис
1	2
Очікувані результати	<ul style="list-style-type: none"> - Створення інтерактивної платформи, що дозволяє створювати автомобільні дизайни. - Високий рівень задоволеності клієнтів завдяки функціональності та зручності платформи.
Ресурси проекту	<ul style="list-style-type: none"> - Фінансові: бюджет на розробку, тестування та маркетинг. - Технічні: сервери, програмне забезпечення, база даних. - Людські: команда розробників, тестувальників, дизайнерів, маркетологів.
Критерії успішності	<ul style="list-style-type: none"> - Зростання кількості користувачів платформи. - Позитивні відгуки клієнтів та дизайнерів. - Досягнення запланованого прибутку в межах встановленого терміну.
Ризики проекту	<ul style="list-style-type: none"> - Технічні: затримки у розробці через складність функціоналу. - Фінансові: перевищення бюджету через додаткові витрати на маркетинг чи тестування. - Людські: нестача кваліфікованих спеціалістів або затримки в роботі команди.

Отже, у розділі проведено комплексний аналіз актуальних проблем, пов'язаних зі створенням автомобільної дизайн-студії, вивчено сучасні тенденції в індустрії дизайну, а також сформульовано наукову новизну та інноваційність проекту. Здійснено аналіз середовища, який виявив основні виклики, включаючи необхідність інтеграції сучасних цифрових технологій, посилення

індивідуалізації продуктів і забезпечення високого рівня взаємодії з клієнтами через інтерактивні платформи.

Результати дослідження підтверджують доцільність створення автомобільної дизайн-студії, яка базуватиметься на інноваційних підходах до дизайну автомобілів із використанням ряду технологій. Проведений PESTLE-аналіз дозволив визначити основні зовнішні фактори, що впливають на реалізацію проєкту, та сформулювати рекомендації для їх врахування. Наукова новизна проєкту полягає у впровадженні цифрової платформи, яка забезпечить інтерактивність, персоналізацію та автоматизацію процесів дизайну автомобілів, що стане конкурентною перевагою дизайн-студії.

Таким чином, розроблена концепція платформи та моделі управління проєктом сприятиме підвищенню ефективності роботи дизайн-студії, задоволенню потреб клієнтів та оптимізації ресурсів, що закладає міцну основу для успішної реалізації проєкту.

РОЗДІЛ 2. ОПИС КОНЦЕПЦІЇ ПРОЄКТУ

2.1 SWOT-аналіз

SWOT-аналіз є загально визнаним аналітичним інструментом, який широко використовується для оцінки стратегічних позицій проєктів та організацій. Ця методика була вперше розроблена у 1960-х роках вченими Гарвардської школи бізнесу і відтоді стала одним із ключових підходів у стратегічному плануванні [35]. SWOT-аналіз дозволяє ідентифікувати сильні (Strengths) та слабкі (Weaknesses) сторони проєкту, а також визначити можливості (Opportunities) і загрози (Threats), що виникають у зовнішньому середовищі. Методика дає змогу отримати цілісне уявлення про стан проєкту, що є важливим етапом у формуванні стратегії його розвитку.

Для нашого проєкту використання SWOT-аналізу є доцільним з кількох причин. По-перше, ця методика забезпечує системний підхід до оцінки внутрішніх ресурсів і зовнішніх викликів, що дозволяє виявити конкурентні переваги запропонованої концепції. Зокрема, виявлення сильних сторін сприяє формуванню стратегічних напрямків розвитку. По-друге, аналіз можливостей і загроз дозволяє адаптувати проєкт до динамічних змін у середовищі, таких як економічна нестабільність, зростаюча конкуренція чи регуляторні вимоги, що були раніше ідентифіковані в PESTLE-аналізі у попередньому розділі.

Відповідно до досліджень, SWOT-аналіз є особливо ефективним для проєктів, які передбачають впровадження інноваційних рішень, оскільки він дозволяє не лише виявити потенційні бар'єри, але й сформулювати шляхи їх подолання. У рамках даного проєкту SWOT-аналіз допоможе визначити, як внутрішні ресурси дизайн-студії можуть бути максимально ефективно використані для досягнення стратегічних цілей, а також яким чином зовнішні фактори можуть сприяти чи перешкоджати цьому процесу. Результати аналізу (див. Таблицю 2.1) будуть використані для розробки комплексної стратегії, що забезпечить адаптацію дизайн-студії до сучасних умов ринку та підвищить її конкурентоспроможність.

1. *Сильні сторони (Strengths):*

- Інноваційність технологій. Використання AR/VR для створення інтерактивних процесів дизайну автомобілів та Big Data для персоналізації забезпечує конкурентну перевагу.
- Платформа для автоматизації. Автоматична передача даних до виробництва дозволяє зменшити затримки у виконанні замовлень, підвищуючи ефективність та мінімізуючи людський фактор. Це особливо актуально в умовах зростання попиту на швидкі та точні виробничі рішення.
- Високий рівень кібербезпеки. Відповідність GDPR, описана в Розділі 1, створює довіру клієнтів і забезпечує захист персональних даних.
- Дизайн та персоналізація Платформа відповідає сучасним трендам індивідуалізації продуктів, які високо цінуються клієнтами.

2. *Слабкі сторони (Weaknesses):*

- Високі витрати на реалізацію. Інтеграція передових технологій вимагає значних фінансових ресурсів.
- Ризики адаптації клієнтів. Не всі споживачі готові використовувати цифрові інструменти для дизайну автомобілів. Це потребує додаткових ресурсів на навчання та підтримку користувачів.
- Технологічна складність інтеграції. Інтеграція платформи з різними виробничими процесами потребує адаптації до специфічних систем, що може спричинити додаткові витрати часу та ресурсів.
- Фінансова залежність. Реалізація проєкту залежить від підтримки інвесторів, що підвищує ризик нестачі фінансування у разі змін у зовнішньому середовищі.

3. *Можливості (Opportunities):*

- Зростання ринку персоналізації автомобілів. Згідно з дослідженнями, ринок дизайну автомобілів зростає щорічно на 8,2%, що створює сприятливі умови для реалізації платформи.

- Підтримка інновацій. Уряди багатьох країн впроваджують програми підтримки цифрових рішень, що дозволяє залучати гранти або податкові пільги.
- Можливість виходу на міжнародний ринок. Інтеграція платформи з іноземними виробниками відкриває перспективи для розширення клієнтської бази.
- Розвиток цифрових технологій. Зростання доступності AR/VR та AI забезпечує зниження витрат на їх впровадження у довгостроковій перспективі.

4. Загрози (Threats):

- Економічна нестабільність. Коливання валютних курсів та інфляція, описані в PESTLE-аналізі, можуть вплинути на фінансову спроможність як організації, так і клієнтів.
- Посилення конкуренції. Наявність великих гравців на ринку з подібними пропозиціями може зменшити конкурентні переваги.
- Зміна регуляторних норм. Поява нових законодавчих вимог, зокрема у сфері захисту даних, може створити додаткові виклики для платформи.
- Ризик застарівання технологій. Швидкий розвиток інновацій може зробити деякі рішення застарілими ще до їхньої реалізації.

Таблиця 2.1.

Результати SWOT-аналізу

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
1	2
<p>Інноваційність технологій (AR/VR, AI, Big Data)</p> <p>Автоматизація процесів</p> <p>Розширена кібербезпека</p> <p>Дизайн та персоналізація продуктів</p>	<p>Високі витрати на впровадження</p> <p>Ризики адаптації клієнтів</p> <p>Технологічна складність інтеграції</p> <p>Фінансова залежність від зовнішніх джерел</p>

1	2
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
<p>Зростання ринку персоналізації</p> <p>Підтримка інновацій</p> <p>Можливість виходу на міжнародний ринок.</p> <p>Розвиток цифрових технологій, що знижує витрати.</p>	<p>Економічна нестабільність</p> <p>Посилення конкуренції</p> <p>Зміна регуляторних норм</p> <p>Ризик застарівання технологій у середовищі, що швидко змінюється.</p>

2.2 Визначення цілей та обсягу проєкту

Визначення цілей та обсягу є важливим етапом будь-якого проєкту, адже саме на цьому етапі формуються очікування щодо результатів, визначаються ключові напрями розвитку та встановлюються межі проєкту. Для успішної реалізації автомобільної дизайн-студії потрібно враховувати сучасні вимоги до інноваційності, технологічності та інтерактивності, які стають фундаментальними характеристиками конкурентоспроможного продукту. Задля досягнення поставленої мети важливо окреслити ієрархію цілей, а також чітко визначити функціональні та нефункціональні вимоги, які забезпечують ефективність та якість кінцевого продукту.

Основна мета розробки дизайн-студії полягає у створенні інтерактивної цифрової платформи, що дозволить споживачам кастомізувати автомобілі відповідно до їхніх вподобань із використанням сучасних технологій. Додатково платформа інтегруватиме можливості автоматизації виробничих процесів, забезпечуючи мінімізацію витрат часу та зусиль, а також максимізацію задоволеності клієнтів.

Метод "дерева цілей" (Рис 2.1) використовується для наочного уявлення ієрархії цілей проєкту. Він дає змогу структуровано представити головну мету, підцілі та завдання, пов'язані з їх досягненням.

Основна мета: Забезпечення інтерактивного дизайну автомобілів через розробку цифрової платформи, яка використовує сучасні технології для задоволення потреб клієнтів і автоматизації виробничих процесів.



Рис. 2.1. Дерево цілей

Для забезпечення поставлених цілей визначимо функціональні та нефункціональні вимоги, оскільки вони формують основу для технічної реалізації, забезпечуючи відповідність кінцевого продукту потребам користувачів та ринковим очікуванням. Функціональні вимоги описують основні функції, які система має виконувати, тоді як нефункціональні визначають її якісні характеристики, такі як продуктивність, безпека та зручність використання. У даному підрозділі розглянуто ці вимоги стосовно розробки платформи для автомобільної дизайн-студії.

1. Функціональні вимоги

- Модуль дизайну автомобілів. Надання користувачам можливості обирати матеріали, кольори, аксесуари через інтерактивний інтерфейс із застосуванням AR/VR. Миттєва візуалізація змін у 3D-режимі в реальному часі. Функція створення та збереження дизайнів для подальшого використання.

- Персоналізація клієнтського досвіду. Використання алгоритмів штучного інтелекту для аналізу уподобань клієнтів. Надання індивідуальних рекомендацій на основі зібраних даних. Збереження історії замовлень для покращення обслуговування.
- Обробка замовлень та інтеграція з виробництвом. Автоматична передача даних про замовлення до виробничих систем. Відстеження статусу виконання замовлень у реальному часі через платформу. Генерація технічних специфікацій для виробництва на основі вибраного дизайну.
- Керування користувачами та даними. Система багаторівневої аутентифікації для забезпечення безпеки. Можливість адміністрування користувачів і управління їхніми доступами. Надання звітів і статистики щодо замовлень для бізнес-аналізу.

2. Нефункціональні вимоги

- Продуктивність. Забезпечення обробки щонайменше 1000 замовлень одночасно. Час відгуку системи не перевищує 2 секунд.
- Зручність використання. Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, адаптований для користувачів із різним рівнем технічної підготовки. Підтримка роботи на мобільних та настільних пристроях, зокрема інтеграція з популярними операційними системами.
- Безпека. Захист персональних даних клієнтів через використання шифрування. Відповідність міжнародним стандартам, таким як GDPR, для захисту конфіденційності.
- Масштабованість. Можливість розширення функціоналу платформи без погіршення продуктивності. Легка інтеграція нових технологій і модулів.
- Стабільність. Забезпечення 99,9% доступності платформи (мінімальні перерви у роботі). Регулярне резервне копіювання даних для запобігання їх втраті.
- Інтеграція. Сумісність із сучасними виробничими системами. Підтримка API для розширення можливостей платформи та інтеграції з іншими сервісами.

2.3 Дерево причин та наслідків

Метод «дерева причин та наслідків» є одним із найпоширеніших інструментів системного аналізу, який дозволяє визначити взаємозв'язки між різними факторами, що впливають на проєкт, і їхніми наслідками. Використання такого методу є важливим інструментом для системного аналізу, оскільки він дозволяє не лише виявити першопричини, але й оцінити їхній вплив на кінцевий результат проєкту. У розробці платформи для дизайну автомобілів він допомагає оптимізувати процес розробки, враховуючи технологічні виклики, клієнтські очікування та зовнішні ризики.

Основною проблемою нашого проєкту є відсутність стандартизованої моделі організації роботи автомобільної дизайн-студії. Основні причини:

1. Неузгоджений підхід до організації процесів дизайну, що призводить до затримок і дублювання завдань.
2. Недостатня інтеграція технологій із виробничими процесами, що ускладнює перехід від концепції до реалізації; низький рівень технічного забезпечення, включаючи відсутність сучасного програмного забезпечення для створення дизайнів; обмежене фінансування, яке ускладнює можливість впровадження інноваційних рішень.
3. Відсутність чіткої взаємодії між командою дизайнерів і виробництвом, що спричиняє комунікаційні розриви.

Унаслідок цього відбувається збільшення часу на виконання проєктів через неефективну організацію процесів; зниження якості кінцевих продуктів через відсутність автоматизації та належного тестування; втрата конкурентоспроможності на ринку, що зумовлено неможливістю запропонувати клієнтам сучасні рішення; економічні втрати через підвищення витрат і недоотримання прибутків; негативний вплив на репутацію студії через незадоволення клієнтів та низький рівень їхньої довіри. Візуалізоване дерево причин та наслідків можна побачити на Рисунку 2.2.

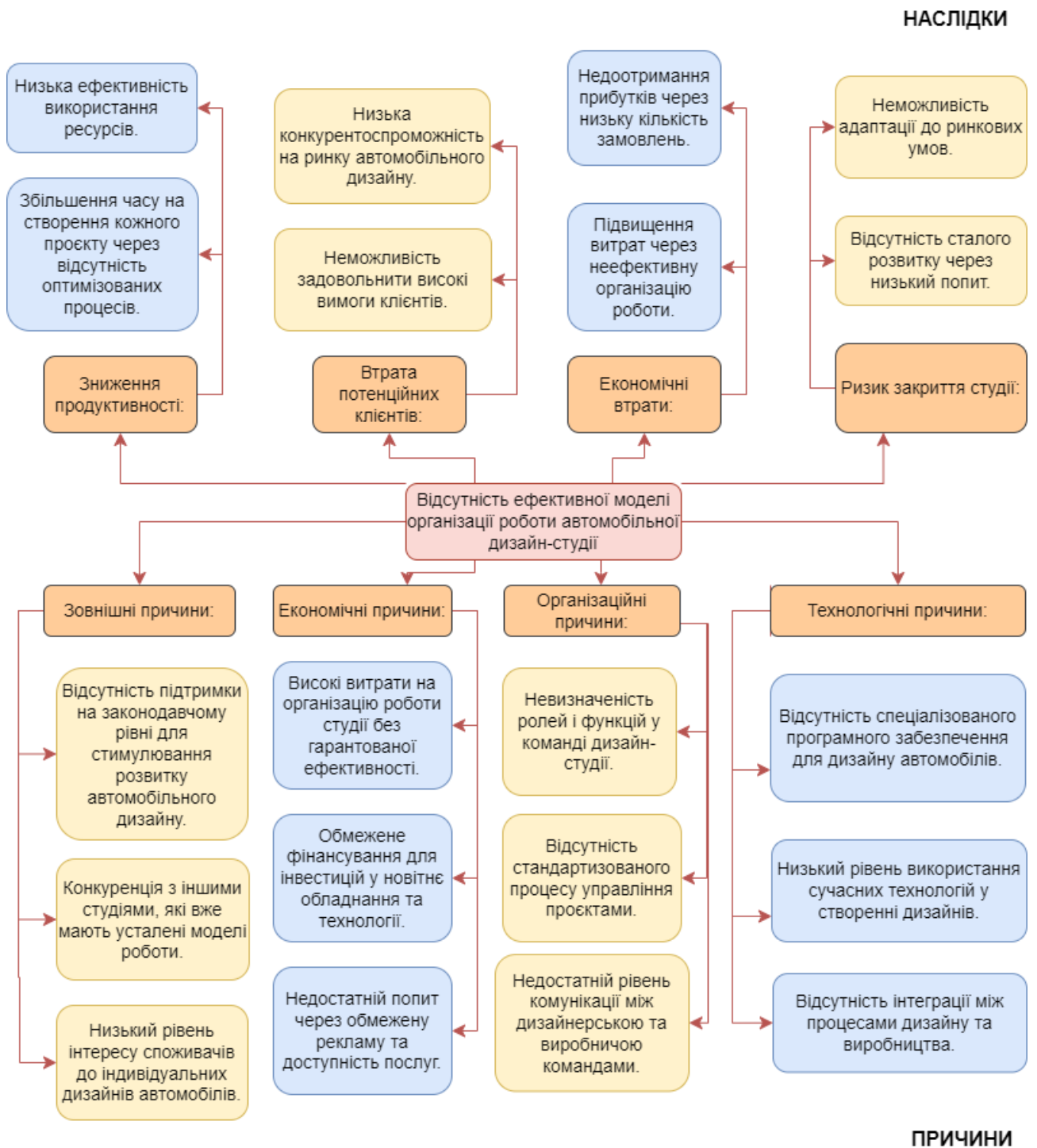


Рис. 2.2. Дерево причин та наслідків

2.4 Організаційна структура команди проєкту

Ефективна організаційна структура - це основа для успішної реалізації проєкту. Саме структура управління визначає розподіл ролей і відповідальності між членами команди, забезпечує скоординовану взаємодію між різними відділами та сприяє досягненню стратегічних цілей проєкту.

Організаційна структура має бути не лише функціональною, але й адаптивною, враховуючи складність і багатозадачність роботи дизайн-студії. У контексті розробки платформи для студії автомобільного дизайну важливо інтегрувати технічні, адміністративні та бізнес-процеси в єдину систему управління. Такий підхід дозволяє забезпечити гнучкість, оперативність прийняття рішень і ефективне використання ресурсів.

Отже, розглянемо детальну організаційну структуру (Рис. 2.3.), яка базується на найкращих практиках управління проектами та враховує специфіку функціонування автомобільної дизайн-студії. Структура включає такі ключові напрями діяльності: технічну розробку, підтримку операцій, маркетинг та бізнес-розвиток, кожен із яких має чітко визначені завдання та взаємозв'язок з іншими компонентами.

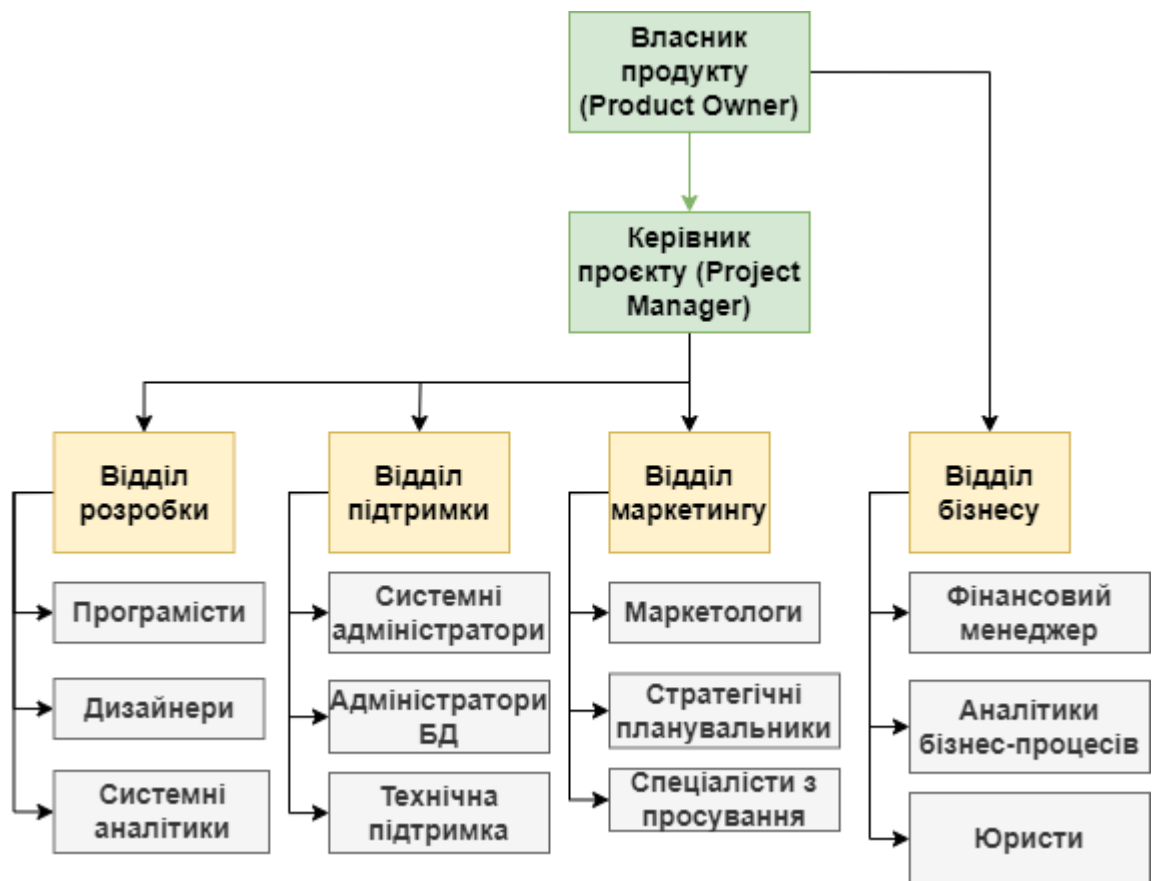


Рис. 2.3. OBS структура команди проекту

Відділ розробки виконує ключову роль у технічній реалізації платформи.

Цей відділ є основою для створення інноваційних рішень та забезпечення функціональності платформи.

- Програмісти створюють функціональні модулі, розробляють інтерактивні інструменти для автомобільного дизайну та інтегрують їх із виробничими процесами.
- Дизайнери забезпечують зручність і привабливість інтерфейсу платформи, орієнтуючись на потреби користувачів.
- Системні аналітики аналізують вимоги ринку, розробляють технічну документацію та формують завдання для реалізації програмістами.

Відділ підтримки зосереджений на забезпеченні стабільності роботи платформи.

- Системні адміністратори відповідають за налаштування серверів, моніторинг їхньої роботи та усунення можливих збоїв.
- Адміністратори баз даних управляють інформацією про замовлення, клієнтів і технічні специфікації, забезпечуючи їхню цілісність та доступність.
- Технічна підтримка працює безпосередньо з користувачами, допомагаючи розв'язувати технічні питання та забезпечуючи швидкий відгук на запити клієнтів.

Відділ бізнесу забезпечує стратегічний розвиток та фінансову стабільність студії.

- Фінансовий менеджер займається аналізом витрат, прогнозуванням прибутків і контролем за виконанням бюджету.
- Бізнес-аналітики розробляють рекомендації для оптимізації процесів, аналізують ефективність роботи платформи та формують стратегічні прогнози.
- Юридичний відділ забезпечує дотримання правових норм, зокрема захист інтелектуальної власності та персональних даних клієнтів.

Відділ маркетингу відповідає за популяризацію студії та зв'язок із клієнтами.

- Маркетологи аналізують ринок, розробляють стратегії просування та планують рекламні кампанії для залучення нових клієнтів.
- Стратегічні планувальники формують довгострокові цілі щодо розвитку бренду та адаптації послуг до ринкових потреб.
- Спеціалісти з просування відповідають за безпосереднє впровадження маркетингових рішень, зокрема керування рекламними кампаніями, створенням контенту та його публікацією на різних платформах.

Інтеграція між цими відділами забезпечує ефективність роботи студії. Наприклад, відділ бізнесу визначає основні напрями розвитку, які втілюються відділом розробки, а маркетинговий відділ популяризує інноваційні рішення, створені студією. Відділ підтримки забезпечує стабільну роботу цих рішень, що дозволяє студії бути конкурентоспроможною та успішно реагувати на виклики ринку.

2.5 Кошторис проєкту

Кошторис проєкту є важливим елементом планування, який визначає фінансові ресурси, необхідні для його реалізації. Деталізований аналіз витрат дозволяє ефективно розподілити фінансування, запобігти непередбаченим перевитратам та забезпечити досягнення основних цілей проєкту. У межах розробки нашої платформи було розраховано бюджет, що включає витрати на оплату праці, закупівлю обладнання, організаційні потреби, а також резерв для непередбачених витрат.

Матеріальні ресурси для реалізації платформи автомобільної дизайн-студії включають:

- *Інтернет-з'єднання* – необхідне для забезпечення доступу до онлайн-платформи, обміну даними між дизайнерами та клієнтами, а також для підтримки віддаленого зв'язку між членами команди.

- *Програмне забезпечення* – включає ліцензійні програми для 3D-моделювання, графічні редактори та програмне забезпечення для управління проєктами.
- *Сервери та хмарна інфраструктура* – для зберігання великої кількості клієнтських даних, бібліотек дизайнів і забезпечення швидкої обробки запитів.
- *Офісні приміщення та робочі місця* – фізичний простір, включаючи конференц-зали, зони співпраці, кабінети для персоналу.
- *Технічне обладнання* – графічні планшети, високопродуктивні комп'ютери, 3D-принтери для створення прототипів автомобільних дизайнів.
- *Засоби комунікації* – телефонні системи, відеоконференції, платформи для миттєвого обміну повідомленнями.
- *Інструменти для аналізу та тестування* – системи для перевірки якості готових дизайнів, симулятори для тестування моделей.
- *Резервні матеріали* – запасні компоненти для техніки, додаткові ліцензії на програмне забезпечення.

Фінансове планування платформи охоплює всі витрати, пов'язані з її розробкою, впровадженням і подальшою підтримкою. Створення бюджету дозволяє правильно розподілити ресурси між командами та оптимізувати витрати для досягнення цілей проєкту.

- *Технічна інфраструктура* – закупівля серверів, ліцензії на програмне забезпечення, оренда хмарних платформ.
- *Персонал* – зарплати проєктного менеджера, розробників, дизайнерів, технічних спеціалістів.
- *Розробка платформи* – витрати на програмування, дизайн, інтеграцію клієнтського інтерфейсу та функціоналу.
- *Технічна підтримка* – утримання команди, яка займатиметься обслуговуванням платформи, вирішенням клієнтських запитів.
- *Резервний фонд* – кошти на покриття непередбачених витрат.

- Юридичні витрати – послуги щодо реєстрації платформи, захисту авторських прав та укладання договорів з клієнтами та партнерами.

Таблиця 2.4

Прорахунок витрат

Позиція	Ціна (/міс)	Тривалість (міс)	Загальні витрати
Проектний менеджер	5500\$	12	66,000\$
Бізнес-аналітик	5000\$	12	60,000\$
UI/UX дизайнер	4000\$	10	40,000\$
Розробник фронтенду	4800\$	12	57,600\$
Розробник бекенду	4800\$	12	57,600\$
Інженер з безпеки	4500\$	8	36,000\$
QA-інженер	4000\$	8	32,000\$
Технічна підтримка	3000\$	12	36,000\$
Оренда офісу та інфраструктури	2000\$	12	25,000\$
Юридичні витрати	830\$		10,000\$
Загальні витрати:			420,200\$

Отже, приблизні загальні витрати становитимуть 420,200\$. Для візуалізації інформації було розроблено кругову діаграму (Рис. 2.4.).

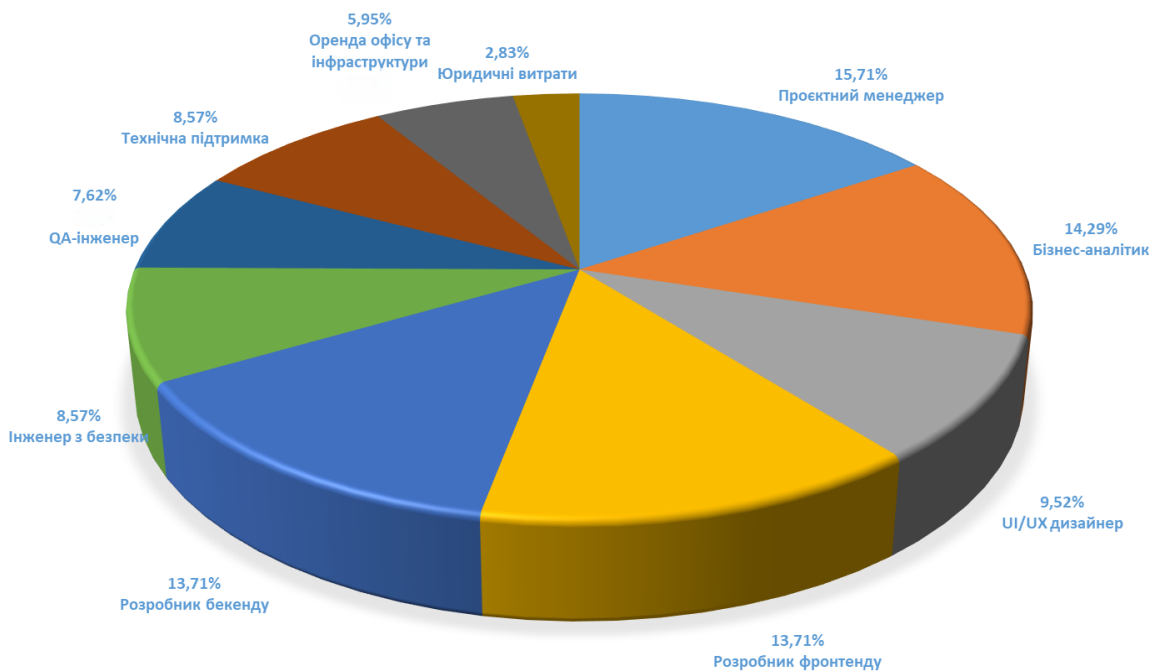


Рис. 2.4. Діаграма вартості позицій бюджету

2.6 Розробка концептуальної моделі проєкту

Концептуальна модель інформаційної системи є інструментом, що відображає структуру, функціональні можливості та взаємозв'язки між компонентами системи. Вона слугує основою для розробки, впровадження та подальшого розвитку інформаційних систем, забезпечуючи чітке розуміння їхньої архітектури та поведінки. Концептуальна модель дозволяє формалізувати процеси, що відбуваються в системі, та забезпечує ефективне управління ними [36].

Оскільки наш проєкт потребує створення платформи автомобільної дизайн-студії, розробка концептуальної моделі є критично важливою для інтеграції різних підсистем, оптимізації робочих процесів та забезпечення взаємодії між дизайнерами, клієнтами та іншими зацікавленими сторонами. Це сприяє підвищенню ефективності роботи студії та якості кінцевого продукту. Розроблена концептуальна модель зображена на Рисунку 2.5.

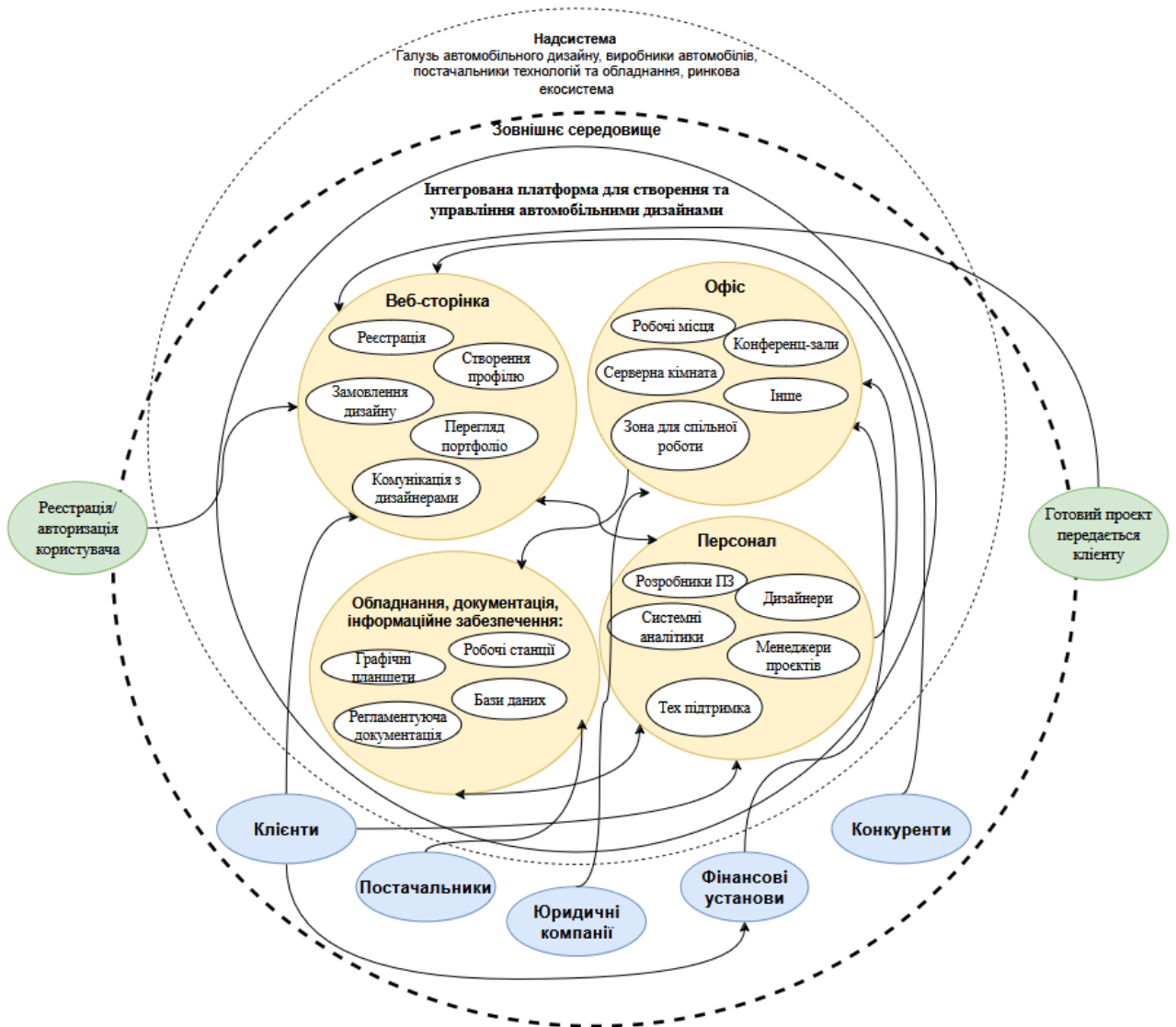


Рис. 2.5. Концептуальна модель інформаційної системи

1. Система - інтегрована платформа для створення та управління автомобільними дизайнами. Вона забезпечує централізацію ключових процесів, таких як управління проєктами, створення дизайнів, зберігання даних і комунікація з клієнтами. Основна мета системи – підвищити ефективність роботи дизайн-студії, поліпшити якість кінцевих продуктів та забезпечити задоволення потреб клієнтів.

2. Системний аналіз з фізичної точки зору

Надсистема - Галузь автомобільного дизайну, яка включає виробників автомобілів, постачальників технологій та обладнання, а також ринкову екосистему.

Підсистеми:

Вебсторінка:

- Реєстрація клієнтів та створення профілів.
- Замовлення дизайнів.
- Перегляд готових проєктів.
- Інструменти для комунікації з дизайнерами.

Офіс:

- Робочі місця для дизайнерів і менеджерів.
- Конференц-зали для обговорення проєктів.
- Серверна кімната для забезпечення зберігання даних.
- Зони для спільної роботи.

Персонал:

- Розробники програмного забезпечення.
- Дизайнери
- Системні аналітики
- Технічна підтримка
- Менеджери проєктів

Обладнання, документація, інформаційне забезпечення:

- Робочі станції для дизайнерів
- Графічні планшети для моделювання
- Бази даних
- Документація, яка регламентує робочі процеси

Зовнішнє середовище:

Клієнти: Використовують платформу для створення замовлень і взаємодії з дизайнерами.

Постачальники: Постачають матеріали, обладнання та технології.

Юридичні компанії: Надають правову підтримку та допомагають у розробці договорів.

Фінансові установи: Забезпечують кредити та фінансову підтримку.

Конкуренти: Впливають на вдосконалення функціоналу платформи через конкурентний аналіз.

3. Визначення підпроцесів як елементів системи

Основні підпроцеси:

1. *Реєстрація та авторизація користувача.* Клієнт реєструється на платформі через вебсторінку або мобільний додаток. Авторизується для доступу до індивідуального кабінету.
2. *Формування замовлення.* Клієнт обирає основні параметри дизайну автомобіля, включаючи моделі, кольори, додаткові елементи. Замовлення передається в підсистему управління проектами.
3. *Робота над замовленням.* Підсистема управління проектами розподіляє завдання між дизайнерами. Дизайнери використовують підсистему дизайну для створення концептів і креслень. Готовий проєкт перевіряється та передається клієнту.
4. *Збереження та доступ до даних.* Усі проєкти зберігаються в централізованій базі даних для подальшого аналізу та доступу.
5. *Аналіз виконаних проєктів.* Підсистема аналітики проводить аналіз даних про проєкти, створює звіти для оптимізації роботи студії.
6. *Технічна підтримка.* Користувачі можуть звернутися через спеціальний модуль платформи, описуючи проблему. Запити автоматично направляються до відповідних спеціалістів: технічної підтримки, адміністраторів баз даних або системних адміністраторів. Фахівці надають рекомендації, розв'язують технічні питання, або перенаправляють складніші завдання на наступний рівень.
7. *Зворотний зв'язок.* Користувач отримує інформацію про вирішення запиту через платформу.

4. Визначення суперсистеми процесу та зовнішніх зв'язків із нею

Суперсистема: Ринкова екосистема автомобільного дизайну, яка включає клієнтів, постачальників, виробників автомобілів та юридичні організації.

Зовнішні зв'язки:

Постачання матеріалів та обладнання від партнерів.

Взаємодія з клієнтами через платформу.

Співпраця з юридичними компаніями для забезпечення правової відповідності.

Аналіз ринку для вдосконалення функціоналу платформи.

2.7 Аналіз п'яти сил Портера

Методика п'яти сил Портера є широко використовуваним інструментом стратегічного аналізу, що дозволяє оцінити конкурентне середовище підприємства та його позицію на ринку. Вперше запропонована Майклом Портером у 1979 році, ця модель включає аналіз таких факторів: конкуренції серед наявних гравців, загрози нових учасників ринку, впливу постачальників, сили покупців та загрози заміників. Її застосування дозволяє організаціям визначити рівень ринкових ризиків і розробити ефективну стратегію для збереження конкурентних переваг [37].

Загроза нових учасників ринку. Нові учасники ринку можуть створити конкуренцію для платформи автомобільної дизайн-студії, запропонувавши альтернативні технологічні рішення або інноваційні моделі співпраці. Рівень цієї загрози оцінюється як середній, оскільки для входу в галузь потрібні значні фінансові ресурси для створення програмного забезпечення, придбання обладнання, формування команди розробників і дизайнерів. Високий рівень спеціалізації послуг, що надаються платформою, а також наявність інтегрованих рішень для роботи з клієнтами, дизайнерами та технічною підтримкою створюють значний бар'єр для потенційних конкурентів. Однак розвиток технологій, таких як штучний інтелект для автоматизації дизайну, може стати каталізатором появи нових учасників. Тому необхідно постійно інвестувати у вдосконалення платформи та зміцнення ринкових позицій.

Конкуренція серед наявних гравців на ринку платформ автомобільного дизайну є високою. Основні гравці пропонують широкий спектр послуг, включаючи індивідуальні дизайнерські рішення, автоматизовані інструменти

проектування та інтеграцію із замовниками в реальному часі. Високий рівень конкуренції зумовлений значною кількістю наявних платформ, які мають усталену репутацію та лояльну клієнтську базу. Водночас платформа може зберігати конкурентні переваги завдяки розробці унікальних інструментів співпраці між клієнтами та дизайнерами, а також удосконаленню функціоналу. Орієнтація на потреби користувачів і забезпечення високого рівня підтримки дозволять зміцнити позиції на ринку.

Влада постачальників. Постачальники обладнання, програмного забезпечення та технічної підтримки мають середній рівень впливу на платформу. Залежність від ключових постачальників, які надають графічні планшети, сервери, програмні пакети для дизайну, створює ризики у разі перебоїв у постачанні або зростання цін. Для мінімізації впливу постачальників важливо розширити мережу постачальників, укласти довгострокові контракти та створювати резерви ключових ресурсів. Крім того, перехід на власні розробки може суттєво знизити ризики.

Влада покупців. Покупці мають значний вплив на діяльність платформи через такі чинники як:

- Легкість зміни платформи у разі незадоволення якістю послуг.
- Зростаючі вимоги до індивідуалізації дизайнів та інтерактивності.
- Чутливість до вартості послуг, особливо для невеликих компаній та індивідуальних клієнтів.

Для підтримання конкурентоспроможності платформа повинна фокусуватися на забезпеченні виняткової якості послуг, інтуїтивного інтерфейсу та конкурентних цін. Залучення клієнтів через акції та програми лояльності також сприятиме зміцненню позицій.

Загроза заміників для платформи полягає у використанні компаніями власних внутрішніх дизайнерських відділів або застосуванні автоматизованих рішень на основі штучного інтелекту. Ці альтернативи можуть зменшити потребу в зовнішніх послугах платформи. Однак можливість інтеграції платформи з новітніми технологіями та надання унікальних послуг, таких як

інтерактивне спілкування між клієнтами та дизайнерами, дозволяють знизити ризики, пов'язані із заміниками. Спрямовані на постійне вдосконалення та адаптацію до вимог ринку також сприятиме стабільності платформи.

2.8 Структура бази даних

Для ефективного функціонування автомобільної дизайн студії необхідна інтеграція інформаційних технологій. Центральною частиною цієї інтеграції є база даних, яка забезпечує зберігання, обробку та доступ до інформації про проекти, клієнтів, ресурси та інші важливі дані. Розробка концептуальної моделі бази даних є першим кроком у створенні цієї системи.

Концептуальна модель даних є організованим представленням бази даних, яке включає сутності, їхні атрибути та зв'язки між ними. Метою створення концептуальної моделі даних є встановлення сутностей, їхніх атрибутів і зв'язків, що допомагає чітко визначити структуру інформації, яку потрібно зберігати та обробляти.

Основні компоненти концептуальної моделі включають:

1. *Сутність (Entity)*: Реальна річ або об'єкт, про який збирається інформація;
2. *Атрибут (Attribute)*: Характеристики або властивості сутності. Атрибути визначають деталі, які потрібно зберігати для кожної сутності;
3. *Зв'язок (Relationship)*: Залежність або асоціація між двома сутностями. Зв'язки показують, як сутності взаємодіють одна з одною.

Концептуальна модель даних дозволяє розробникам та користувачам системи чітко розуміти, які дані зберігаються у базі даних і як ці дані пов'язані між собою. Це забезпечує:

1. *Цілісність даних*: уникнення дублювання даних і забезпечення консистентності;
2. *Зручність доступу*: легкий доступ до потрібної інформації завдяки чітко визначеній структурі;
3. *Гнучкість*: можливість легкого внесення змін у структуру бази даних у разі зміни вимог.

Для нашого проекту було виділено наступні сутності:

1. *проект (Project)* - є центральною частиною бази даних, оскільки вона містить всю інформацію про окремі проекти, які виконуються в дизайн студії. Ця сутність необхідна для відстеження та управління різними аспектами проекту, такими як його статус, часові рамки, опис та інші деталі.
2. *Дизайн (Design)* - зберігає інформацію про конкретні дизайни, що розробляються в межах кожного проекту. Це необхідно для відстеження всіх деталей дизайну, його створення та затвердження.
3. *Дизайнер (Designer)* - містить інформацію про фахівців, які працюють над проектами. Ця сутність необхідна для управління ресурсами студії, зокрема для призначення дизайнерів на проекти, відстеження їхньої зайнятості, спеціалізації та контактної інформації.
4. *Клієнт (Client)* - зберігає всю інформацію про клієнтів студії. Це включає контактні дані, вимоги до проектів та зворотний зв'язок. Ця сутність дозволяє студії персоналізувати послуги та забезпечити задоволення клієнтів результатами роботи.
5. *Ресурс (Resource)* - включає дані про всі ресурси, які використовуються в проектах, такі як матеріали, обладнання та персонал. Ця сутність допомагає відстежувати наявність, використання та вартість ресурсів, що дозволяє оптимізувати їх розподіл і забезпечити ефективне використання бюджетів проектів.
6. *Матеріал (Material)* - містить інформацію про різні матеріали, що використовуються в проектах, включаючи їх типи та вартість. Це необхідно для точного планування та контролю за витратами матеріалів, що забезпечує дотримання бюджету проектів та уникнення надлишкових витрат.

Для наочності було створено блок-схему концептуальної моделі, яка наведена на Рис. 2.6.

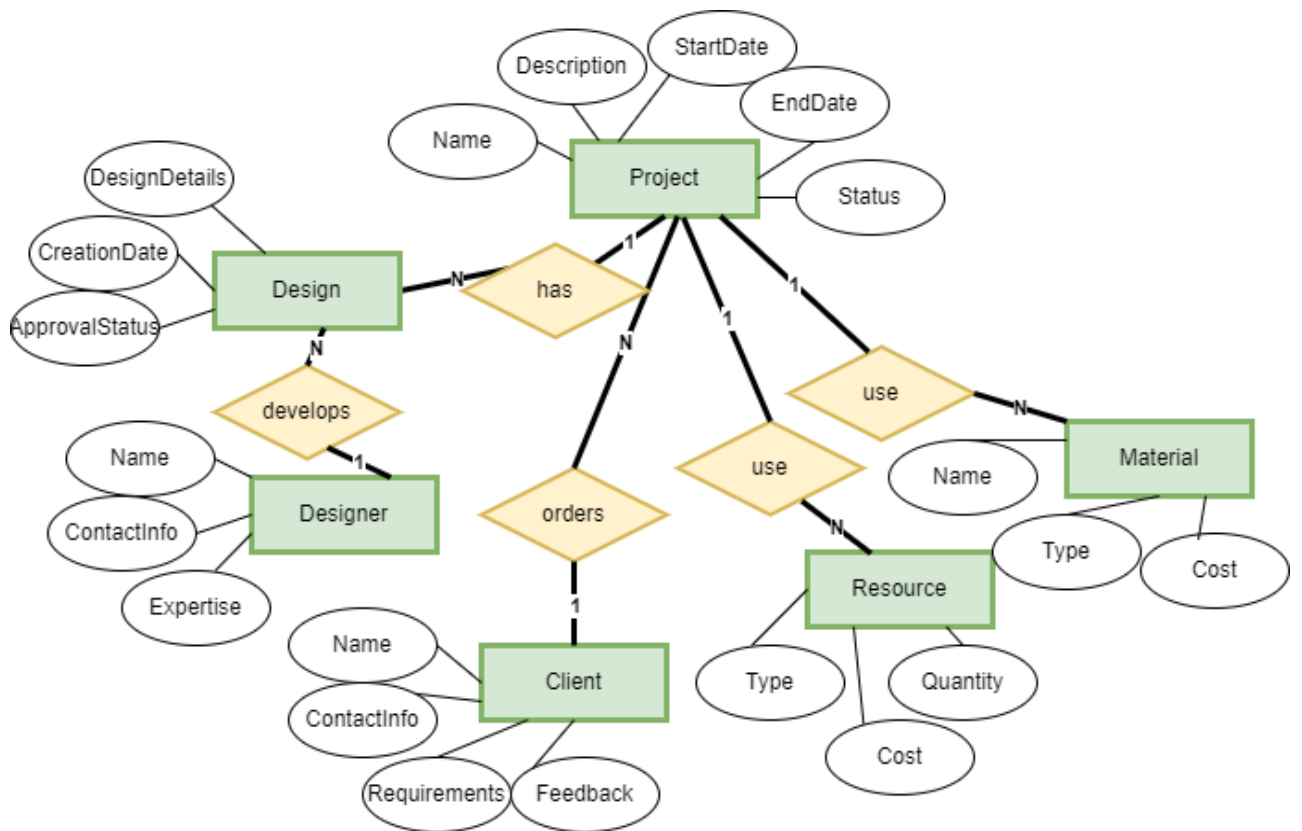


Рис. 2.6. Концептуальна модель БД

Логічна модель бази даних є більш детальним представленням концептуальної моделі. Вона включає визначення типів даних для кожного атрибута та встановлення первинних і зовнішніх ключів для забезпечення цілісності даних. Ця модель надає конкретну структуру для зберігання, обробки та управління інформацією у базі даних, що допомагає оптимізувати процеси в студії.

На основі концептуальної моделі, яка включає сутності (проект, Дизайн, Дизайнер, Клієнт, Ресурс, Матеріал), створюються таблиці бази даних. Кожна сутність перетворюється на таблицю, а її атрибути стають полями цієї таблиці. У кожній таблиці визначається первинний ключ, який унікально ідентифікує кожен запис. Зазвичай це поле з унікальним числовим значенням, наприклад, *ProjectID*, *DesignID*, *DesignerID*. Для забезпечення зв'язків між таблицями використовуються зовнішні ключі. Вони посилаються на первинні ключі інших таблиць і допомагають підтримувати цілісність даних.

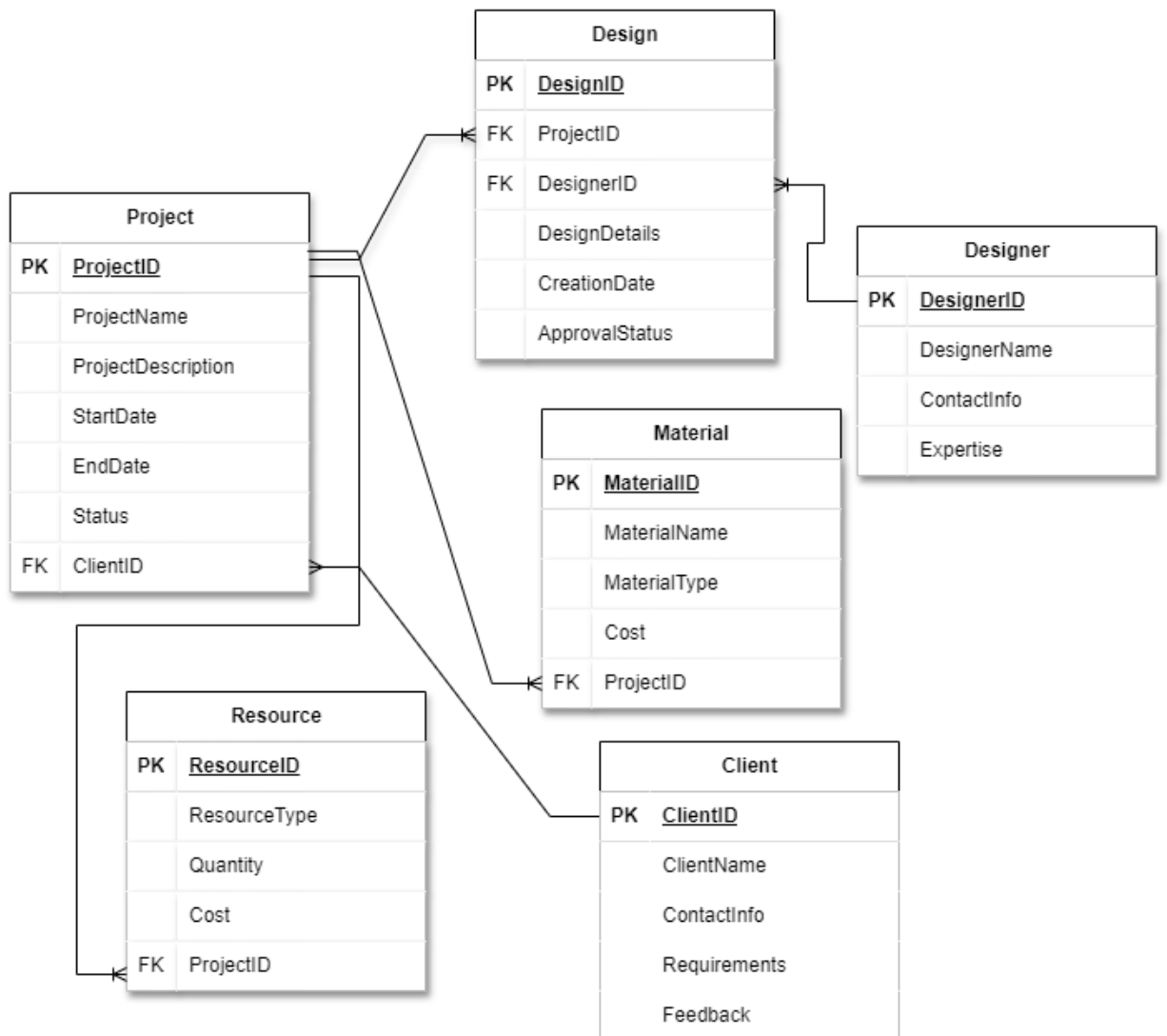


Рис. 2.7. Логічна модель БД

2.9 Управління змістом проєкту. WBS.

Управління змістом проєкту - це компонент управління проєктами, що спрямований на чітке визначення, структурування та контроль завдань, необхідних для досягнення цілей. Це дозволяє уникнути «розширення змісту», коли нові завдання додаються до проєкту без погодження з основними зацікавленими сторонами, що може призвести до перевищення бюджету або строків. Ефективне управління змістом включає створення ієрархічної структури робіт (Work Breakdown Structure, WBS), яка розбиває проєкт на керовані частини.

Створення платформи вимагає систематичного підходу до управління змістом. Використання WBS дозволяє формалізувати всі етапи роботи,

забезпечити ефективний розподіл ресурсів і полегшити контроль над виконанням завдань. У межах WBS можна виділити різні підходи до структурування: по процесах, фазах життєвого циклу та продуктах.

Було визначено, що WBS є ефективним інструментом для досягнення узгодженості між членами команди та підвищення прогнозованості виконання проєкту (PMI, 2021). Завдяки деталізації кожного етапу WBS забезпечує високу прозорість у процесі розробки проєкту.

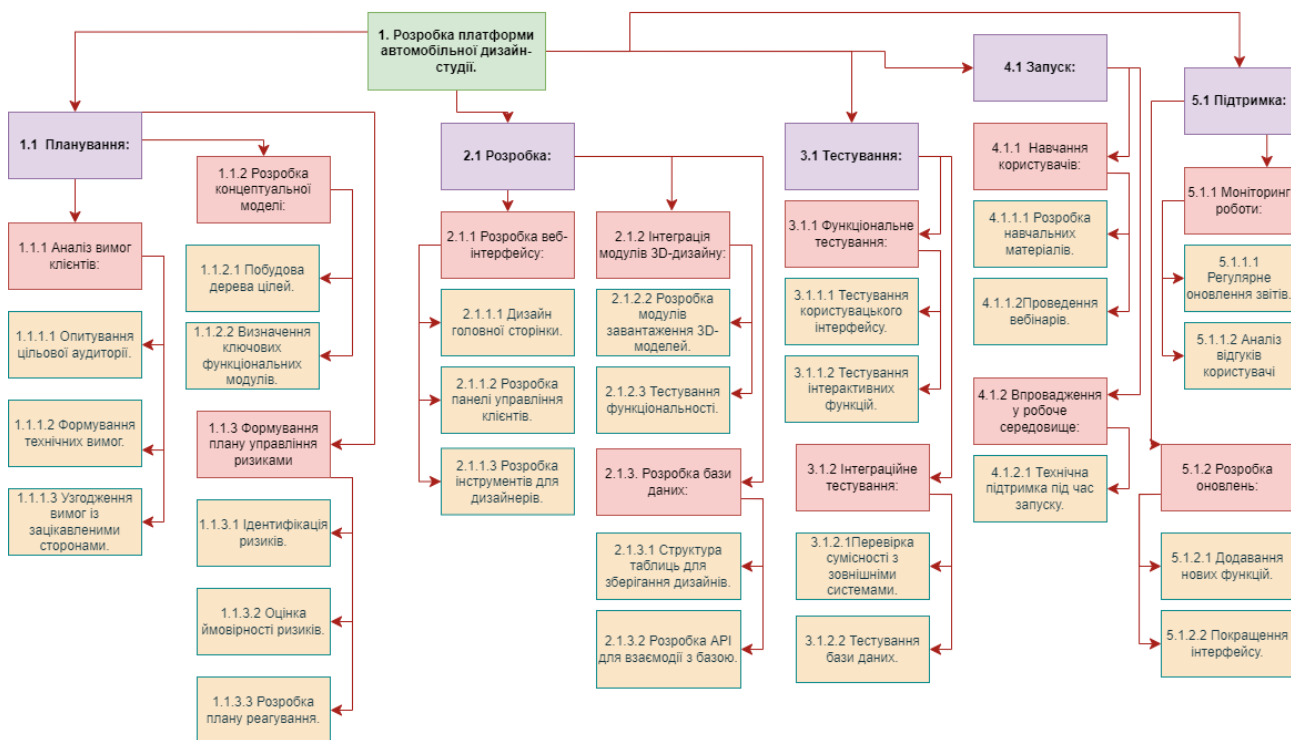


Рис. 2.8. WBS проєкту по процесах

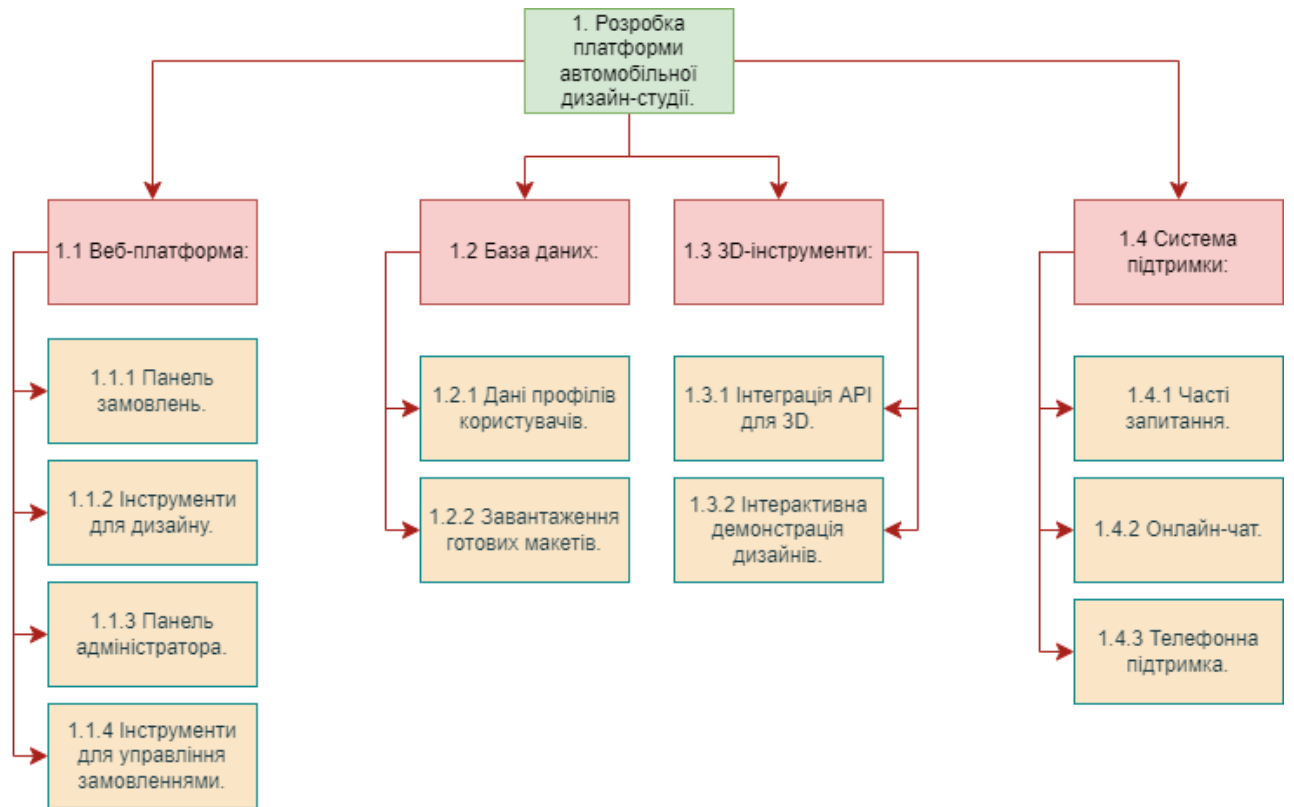


Рис. 2.9. WBS проекту по продуктах

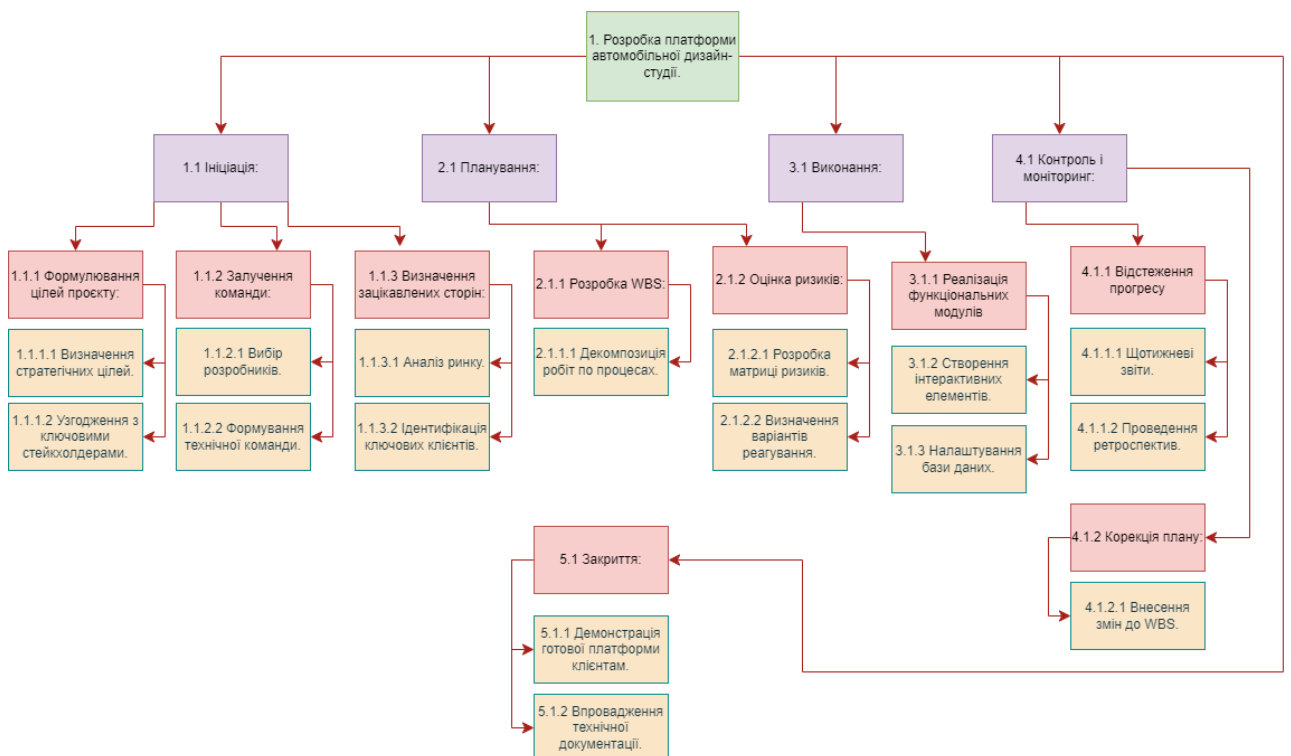


Рис. 2.10. WBS проекту по життєвим циклам

2.10 Управління ризиками проєкту

Управління ризиками є одним із ключових аспектів забезпечення успішного виконання проєктів, особливо в галузі інформаційних технологій. Це процес, що передбачає систематичну ідентифікацію, аналіз, оцінку, реагування та моніторинг ризиків, які можуть негативно вплинути на хід проєкту. У контексті розробки автомобільної дизайн-студії, ризики визначаються як можливі події чи умови, які можуть створити загрози для досягнення поставлених цілей. Особливу увагу приділено ризикам, пов'язаним із технологічними змінами, людськими факторами, фінансовими обмеженнями та динамікою ринку.

Для реалізації цього проєкту ідентифіковано кілька основних категорій ризиків. Зокрема, технологічні ризики включають можливі проблеми з інтеграцією сучасних технологій, ресурсні ризики пов'язані з обмеженістю бюджету, недостатністю людських ресурсів та відсутністю необхідного обладнання. Також враховано ризики, що виникають через ринкове середовище, включаючи зміну поведінки споживачів, посилення конкуренції та економічну нестабільність. Людський фактор, наприклад, недостатня кваліфікація команди чи неефективна комунікація між стейкхолдерами, також може негативно вплинути на реалізацію проєкту.

Для ефективного управління ризиками застосовується *комплексний підхід*, який включає ідентифікацію, оцінку, планування реагування та моніторинг ризиків.

Оцінка ризиків здійснюється за допомогою *якісних і кількісних методів*. У якісному аналізі використовуються експертні оцінки, щоб визначити вплив і ймовірність ризиків. Кількісний аналіз передбачає використання матриці ризиків для ранжування загроз за ступенем їхньої важливості. Це дозволяє пріоритизувати ризики та зосередитися на найкритичніших із них. Наприклад, ризики з високою ймовірністю та значним впливом вважаються критичними й потребують негайного реагування.

Тип ризику	Ризикова подія	Сила впливу	Керованість
Технічний	Збої у функціонуванні веб-платформи	Висока	Частково керований
	Помилки в алгоритмах 3D-дизайну	Висока	Частково керований
Фінансовий	Проблеми інтеграції API	Середня	Частково керований
	Затримки у фінансуванні	Висока	Низька
	Перевищення бюджету через додаткові витрати	Висока	Частково керований
Людський фактор	Нестача коштів для завершення проєкту	Висока	Низька
	Звільнення ключових співробітників	Висока	Частково керований
	Конфлікти в команді	Середня	Частково керований
Юридичний	Недостатня кваліфікація персоналу	Середня	Частково керований
	Порушення стандартів конфіденційності даних	Висока	Частково керований
	Невідповідність новим законодавчим нормам	Середня	Низька
Зовнішній	Невідповідність стандартам захисту даних	Середня	Частково керований
	Зміни у вимогах клієнтів	Середня	Частково керований
	Тиск з боку конкурентів	Середня	Низька
Клієнтський	Економічна нестабільність	Висока	Низька
	Низький рівень адаптації функціоналу до потреб клієнтів	Середня	Частково керований
	Негативні відгуки клієнтів	Середня	Частково керований
Тестування та запуск	Зниження попиту на продукт	Середня	Низька
	Недостатнє тестування інтегрованих модулів	Висока	Частково керований
	Помилки у процесі тестування, виявлені на етапі запуску	Висока	Частково керований

Рис. 2.11. Ризики проєкту

Планування реагування на ризики охоплює розробку стратегій для кожної категорії ризиків. Основними стратегіями є уникнення, зниження впливу, передача відповідальності та прийняття ризиків. Уникнення ризиків передбачає внесення змін у план проєкту, щоб усунути загрози. Зниження впливу включає впровадження додаткових заходів, таких як створення резервів часу чи фінансів. Передача ризиків полягає в делегуванні відповідальності, наприклад, через укладення страхових угод. Прийняття ризиків є виправданим у випадках, коли їхній вплив незначний і не вимагає додаткових витрат.

№	Ризикова подія	Затримка у часі		Фінансові витрати		Ймовірність		Частота за проєкт		Важливість ризику (комплексна оцінка)
		Якіс. Оп.	Кільк. Оп. (дні)	Якіс. Оп.	Кільк. Оп. (тис., \$)	Якіс. Оп.	Кільк. Оп. (%)	Якіс. Оп.	Кільк. Оп.	
1	Збої у функціонуванні веб-платформи	СВ	5	ВС	15	СН	60	СС	3	32
2	Помилки в алгоритмах 3D-дизайну	СВ	4	ВС	12	СС	50	СВ	2	24
3	Затримки у фінансуванні	СС	6	ВВ	20	СН	70	СН	4	30
4	Конфлікти в команді	ВВ	2	ВВ	8	СС	40	СВ	2	18
5	Порушення стандартів конфіденційності даних	СВ	7	ВС	25	СС	55	СВ	3	27
6	Зміни у вимогах клієнтів	СС	3	СВ	10	СВ	45	СС	2	22
7	Тиск з боку конкурентів	ВВ	3	ВВ	9	ВС	35	ВВ	1	16
8	Економічна нестабільність	СН	5	ВС	18	СС	50	СС	3	28
9	Низький рівень адаптації функціоналу	СС	4	ВС	15	СВ	40	СВ	2	22
10	Недостатнє тестування інтегрованих модулів	СН	6	ВС	20	СН	65	СС	3	31

Рис. 2.12. Оцінка ризиків проєкту

Моніторинг ризиків забезпечує контроль над динамікою загроз протягом усього життєвого циклу проєкту. Для цього застосовуються автоматизовані інструменти управління ризиками, які дозволяють відстежувати зміни у реальному часі. Регулярні зустрічі з командою проєкту допомагають оновлювати реєстр ризиків і коригувати стратегії реагування залежно від нових обставин.

Практичне застосування цих методів дозволяє мінімізувати негативний вплив ризиків і сприяє успішній реалізації проєкту. Наприклад, використання автоматизованих систем для моніторингу ризиків забезпечує оперативність у виявленні загроз, а регулярне проведення тестувань дає змогу вчасно усувати технічні помилки. Такий підхід створює умови для стійкого розвитку проєкту навіть за умов високої невизначеності.

№	Ризикова подія	ПРЗ 1 Профілактика	ПРЗ 2 Симптом (рання ознака)	ПРЗ 3 При проблемі
1	Ризик помилок у програмному кодi	Проведення регулярних код-рев'ю та тестування	Зростання кількості багів у системі	Виправлення помилок та додаткове тестування
2	Ризик затримки у впровадженні 3D-модулів	Попередній аналіз сумісності API з платформою	Неможливість інтеграції певного модуля	Залучення експертів для виправлення проблем
3	Ризик втрати ключового члена команди	Планування навчання співробітників для дублювання критичних знань	Непередбачувані зміни в команді	Пошук нового співробітника та розподіл його завдань
4	Ризик порушення конфіденційності даних	Регулярна перевірка систем безпеки	Виявлення незвичних спроб доступу до даних	Зміна паролів та відключення загрозливих IP-адрес
5	Ризик затримок у доставці технічного обладнання	Попереднє укладання угод з кількома постачальниками	Підозріле подовження строків доставки	Заміна постачальника та оренда тимчасового обладнання
6	Ризик неправильного розподілу ресурсів	Розробка деталізованого плану розподілу ресурсів	Нестача ресурсів для виконання критичних завдань	Перерозподіл ресурсів або скорочення необов'язкових задач
7	Ризик несумісності з вимогами клієнта	Постійна комунікація з клієнтами та уточнення їхніх вимог	Різка невдоволення клієнта кінцевим продуктом	Внесення змін на основі зворотного зв'язку клієнтів
8	Ризик зміни законодавчих вимог	Моніторинг змін у законодавстві	Нові вимоги щодо захисту персональних даних	Залучення юридичних консультантів
9	Ризик недостатнього фінансування проєкту	Створення резервного бюджету	Скорочення фінансових потоків	Оптимізація витрат та залучення додаткових інвесторів
10	Ризик низької якості тестування	Регулярне навчання команди тестувальників	Виявлення багів після впровадження	Повторне тестування та виправлення помилок

Рис. 2.13. Розробка шляхів мінімізації ризиків

2.11. Управління якістю проєкту

Управління якістю є фундаментальним компонентом успішної реалізації проєкту, який забезпечує відповідність результатів роботи встановленим стандартам, очікуванням клієнтів та загальним цілям організації. У сфері інформаційних технологій якість проєкту набуває особливого значення через високу конкуренцію, складність технологій та вимоги до стабільності функціонування розроблених рішень.

Процес управління якістю включає планування, забезпечення та контроль якості на всіх етапах життєвого циклу проєкту. Для досягнення високих

стандартів у проєкті створення автомобільної дизайн-студії використовуються сучасні методології забезпечення якості, серед яких варто виділити Загальне управління якістю (TQM), методологію ISO 9001, аналіз ключових показників якості (KPI) та застосування інструментів забезпечення якості.

Загальне управління якістю (TQM) є концептуальним підходом, орієнтованим на задоволення потреб клієнтів, постійне вдосконалення процесів та залучення всієї команди до забезпечення якості. У межах TQM особлива увага приділяється побудові відкритої комунікації між учасниками проєкту, а також формуванню культури якості, де кожен член команди бере на себе відповідальність за кінцевий результат. Такий підхід дозволяє не лише підтримувати високі стандарти, але й забезпечує гнучкість у розв'язанні непередбачуваних завдань.

Методологія ISO 9001 є міжнародним стандартом, який визначає вимоги до систем управління якістю. Її застосування в проєкті забезпечує структурований підхід до контролю якості, включаючи планування, документування процесів та регулярний моніторинг виконання завдань. Наприклад, під час розробки функціоналу платформи проводиться перевірка відповідності продукту очікуванням клієнтів за допомогою критеріїв, встановлених у документації ISO 9001. Використання цього стандарту забезпечує контроль усіх стадій розробки, від проєктування до впровадження.

Аналіз ключових показників якості (KPI) дозволяє визначити ефективність та продуктивність роботи команди. До основних метрик якості можна віднести точність виконання завдань, дотримання строків, кількість дефектів та стабільність роботи продукту. Наприклад, точність виконання завдань оцінюється через відсоток відповідності готового продукту технічним вимогам, а своєчасність визначається через частку завершених завдань у межах встановлених строків. Виявлені відхилення дозволяють вчасно реагувати та впроваджувати необхідні корективи.

Інструменти забезпечення якості гарантують детальний аналіз процесів та результатів роботи. Зокрема, діаграма Парето (Рис. 2.14) допомагає

ідентифікувати основні причини дефектів, які мають найбільший вплив на якість продукту, що дозволяє зосередитися на вирішенні ключових проблем.

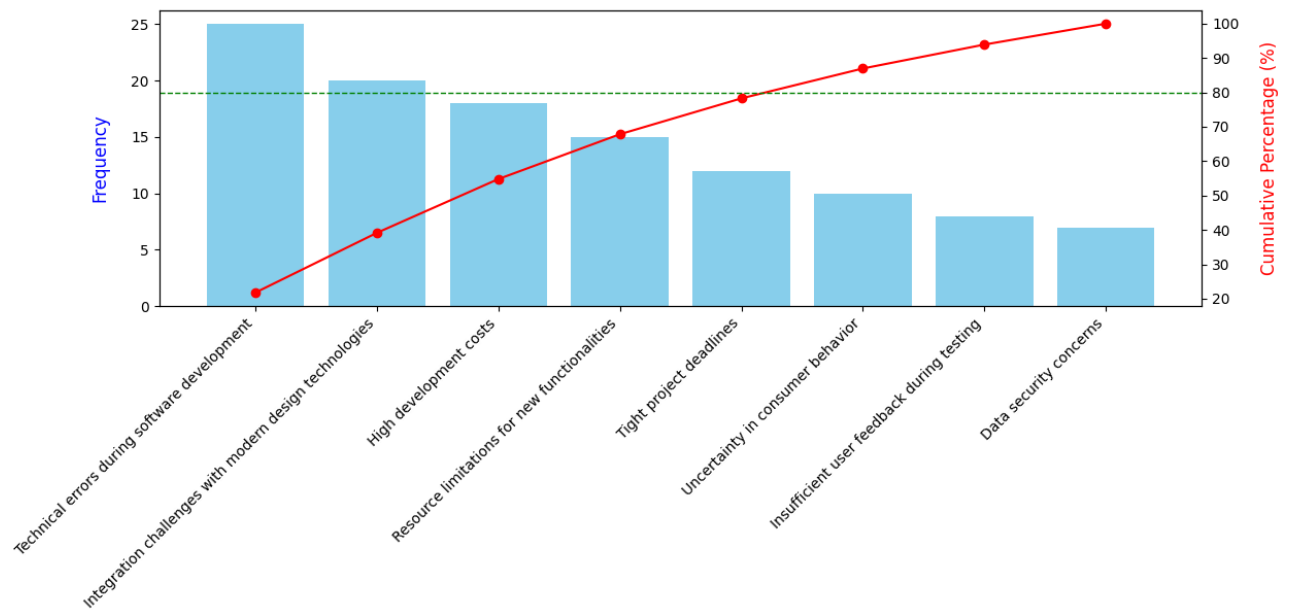


Рис. 2.14. Діаграма Парето

Моніторинг та контроль якості здійснюється протягом усього життєвого циклу проєкту. Це включає регулярне оновлення метрик якості, проведення зустрічей команди для обговорення результатів роботи, аналіз досягнутих показників та формулювання рекомендацій для подальшого вдосконалення процесів.

У підсумку, управління якістю у проєкті забезпечує комплексний підхід до досягнення високих стандартів якості, задоволення очікувань клієнтів і підвищення конкурентоспроможності продукту. Використання зазначених методологій та інструментів дозволяє мінімізувати ризики, підвищити ефективність процесів і гарантувати успішне виконання проєкту.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

3.1 Вибір технологій та архітектури системи

Архітектура системи є основою будь-якого програмного продукту, адже вона визначає, як компоненти системи взаємодіють між собою, як вони організовані та які технології використовуються для досягнення цілей проєкту. Для створення платформи автомобільної дизайн-студії важливо враховувати функціональні та нефункціональні вимоги, які диктують специфіку роботи системи, її масштабованість, надійність та безпеку.

Вибір архітектури є стратегічним рішенням, яке впливає на ефективність роботи платформи, її здатність обробляти великі обсяги даних та підтримувати складні взаємодії між клієнтами, дизайнерами й адміністраторами. Врахування особливостей проєкту дозволяє оптимально підібрати структуру системи та забезпечити її гнучкість для подальшого розвитку.

Перед визначенням архітектури було проаналізовано основні вимоги до платформи:

- Можливість створення та редагування дизайнів автомобілів у режимі реального часу.
- Інтеграція з 3D-моделями та інструментами для візуалізації.
- Управління замовленнями клієнтів та забезпечення зворотного зв'язку.
- Підтримка багатокористувацького доступу.
- *Масштабованість*. Система повинна витримувати одночасну роботу великої кількості користувачів.
- *Безпека*. Забезпечення конфіденційності даних клієнтів і захист від несанкціонованого доступу.
- *Продуктивність*. Швидкий відгук інтерфейсу навіть за умови високого навантаження.
- *Гнучкість*. Можливість легко додавати нові функції без значних змін у структурі.

- *Сумісність*. Підтримка роботи на різних пристроях і операційних системах.

На основі аналізу вимог було розглянуто кілька популярних архітектурних підходів:

Таблиця 3.1

Архітектури систем

Архітектура	Переваги	Недоліки
1	2	3
Монолітна	Простота реалізації, єдина кодова база, зручність для невеликих проєктів.	Важко масштабувати, складно вносити зміни без впливу на всю систему.
Клієнт-серверна	Чітке розділення frontend і backend, підтримка багатокористувацького доступу.	Залежність від стабільності серверної частини, складність в управлінні ресурсами.
Мікросервісна	Гнучкість, модульність, можливість незалежного розширення кожного модуля.	Висока складність розробки, необхідність налагодження комунікації між сервісами.
Багатошарова (N-Tier)	Чітке розділення на рівні даних, логіки і представлення, легкість масштабування та підтримки.	Вимагає ретельного планування взаємодії між рівнями, високі вимоги до ресурсів.

Архітектура	Переваги	Недоліки
1	2	3
Ядро-плагін	Можливість додавання нових функцій без переробки основної системи.	Складність розробки ядра, залежність від сторонніх компонентів (плагінів).
Model-View-Controller (MVC)	Розділення обов'язків між компонентами (Model, View, Controller), легкість модифікації та тестування.	Складність впровадження у невеликих проєктах, велика кількість файлів, потреба у координації.

Model-View-Controller (MVC) була обрана як основа для реалізації платформи автомобільної дизайн-студії з огляду на наступні переваги, що відповідають вимогам нашого проєкту:

- *Модульність.* Логіка додатка розділена на три основні компоненти, що спрощує розробку, тестування та підтримку.
- *Гнучкість.* Зміни в одному компоненті (наприклад, в інтерфейсі) не впливають на інші компоненти.
- *Масштабованість.* Система може легко адаптуватися до збільшення обсягу даних або кількості користувачів.
- *Продуктивність.* Чітка організація роботи дозволяє оптимізувати взаємодію між компонентами.
- *Зручність інтеграції.* Забезпечує легку інтеграцію з іншими сервісами, такими як модулі для 3D-дизайну, платежів або звітності.

Компонентами, які складають MVC архітектуру є:

Model (Модель) є основним компонентом архітектури MVC, що відповідає за управління даними та бізнес-логікою системи. Вона забезпечує зберігання,

обробку та передачу даних іншим компонентам архітектури. У межах проєкту автомобільної дизайн-студії модель реалізує наступні функції:

- Зберігання інформації про користувачів платформи, таких як клієнти та дизайнери.
- Управління даними про дизайн-проєкти, включаючи специфікації, статуси та інші характеристики.
- Обробка метаданих для створення звітів, аналізу продуктивності та моніторингу активності.

View (Вид) відповідає за відображення даних користувачу у зручному та зрозумілому форматі. Це компонент, який забезпечує інтерактивність системи та дозволяє користувачу взаємодіяти з нею. У проєкті автомобільної дизайн-студії вид включає:

- Панель керування для клієнтів, яка дозволяє переглядати стан замовлень, надсилати запити на дизайн та отримувати звіти.
- Інтерфейс для дизайнерів із доступом до інструментів 3D-моделювання, завантаження файлів та перегляду специфікацій проєктів.
- Аналітичну панель для адміністратора, яка забезпечує моніторинг роботи платформи, аналітику даних і управління доступом.

Controller (Контролер) є сполучним елементом між моделлю та видом. Він обробляє запити користувачів, оновлює дані у моделі та передає їх до вигляду. У проєкті автомобільної дизайн-студії контролер виконує наступні завдання:

- Обробляє запити клієнтів на створення нового дизайн-проєкту, в тому числі вибір стилю, додавання специфікацій та узгодження термінів.
- Забезпечує взаємодію між дизайнерами та клієнтами шляхом синхронізації запитів, коментарів та статусів проєктів.
- Синхронізує дані між базою даних і графічним інтерфейсом для забезпечення актуальності інформації.

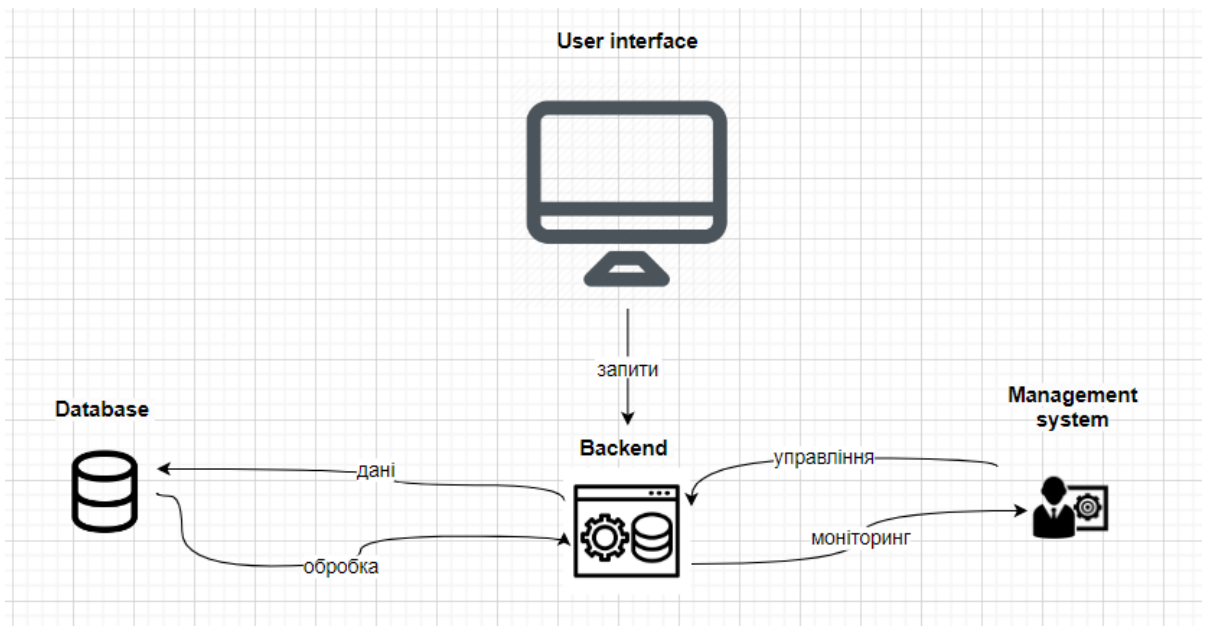


Рис. 3.1. Структура ПЗ платформи

Етап визначення технологій та технічних засобів для реалізації платформи дизайн-студії включив аналіз ключових вимог проекту. Обрані технології забезпечують стабільність функціонування платформи, її адаптивність до зростання обсягів даних і високий рівень безпеки при взаємодії з користувачами.

Основною мовою програмування для розробки проекту обрано Python через її універсальність, потужну екосистему бібліотек та можливість інтеграції з іншими платформами. Python забезпечує зручність у розробці як бекенд-частини (серверної логіки), так і для інтеграції зі штучним інтелектом, машинним навчанням і обробкою великих обсягів даних.

Фреймворки та бібліотеки. Django – фреймворк для бекенд-розробки, який забезпечує швидку розробку, безпеку та підтримку складної логіки. Flask – використовується для створення легких і швидких REST API, необхідних для взаємодії фронтенду з сервером. SQLAlchemy – бібліотека для роботи з базами даних, яка забезпечує ефективне управління даними. Three.js – для інтеграції функціональності 3D-моделювання, що є основною вимогою дизайну інтерфейсу платформи. Matplotlib і Plotly – для створення графіків і візуалізації даних на аналітичній панелі.

Інструменти для розробки. Visual Studio Code – зручне середовище розробки, яке підтримує Python, інтеграцію з Git і широкий спектр плагінів для тестування та налагодження. Jupyter Notebook – для прототипування аналітичних функцій, які будуть інтегровані в аналітичні панелі платформи. Postman – для тестування API-запитів і забезпечення взаємодії між фронтендом і бекендом.

База даних. PostgreSQL – реляційна база даних, яка дозволяє обробляти складні запити, забезпечуючи стабільність і масштабованість системи. Redis – використовується як кешування для швидкого доступу до часто використовуваних даних. Elasticsearch – для пошукових запитів у великих наборах даних, наприклад, для швидкого пошуку проєктів.

Хмарні сервіси. Для забезпечення масштабованості та надійності зберігання даних обрано сервіси Amazon Web Services (AWS): AWS EC2 – для розміщення серверів бекенду. AWS S3 – для зберігання 3D-файлів і резервного копіювання даних. AWS Lambda – для обробки асинхронних завдань, таких як генерація 3D-прев'ю.

Фронтенд технології. Хоча основна частина розробки зосереджена на Python, для фронтенду платформи використовуються такі інструменти як React.js – для побудови інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу користувача. Material-UI – бібліотека для створення сучасних елементів інтерфейсу. Axios – для обміну даними з бекендом через API.

Системи контролю версій. Для забезпечення злагодженої командної роботи над проєктом і підтримки версійності коду використовується: Git – основний інструмент контролю версій. GitHub – для хостингу репозиторіїв і організації командної роботи.

Безпека. SSL/TLS – забезпечує захищене з'єднання між клієнтом і сервером, знижуючи ризик перехоплення даних. OAuth 2.0 – використовується для безпечної автентифікації та авторизації користувачів.

Системи моніторингу. Для забезпечення безперебійної роботи платформи обрано Prometheus – для збору метрик і аналізу продуктивності та Grafana – для візуалізації даних моніторингу та побудови аналітичних панелей.

3.2 Прототипування

Прототипування в розробці програмного забезпечення є одним із найважливіших етапів, який дозволяє знизити ризики та забезпечити відповідність продукту вимогам кінцевих користувачів. Прототип являє собою попередню модель або функціональний взірць майбутнього продукту, який створюється з метою оцінки його концепції, функціональності та зручності використання до початку повномасштабної розробки. Завдяки прототипу можна ефективно виявляти недоліки, отримувати зворотний зв'язок і адаптувати продукт до потреб користувачів на ранніх стадіях проєкту.

Прототипування дозволяє командам розробників, дизайнерам та зацікавленим сторонам візуалізувати майбутній продукт, оцінювати його функціональні можливості та вносити необхідні корективи. У науковій літературі наголошується, що використання прототипів сприяє підвищенню ефективності комунікації між розробниками та клієнтами, а також дозволяє зменшити ризик невідповідності вимогам проєкту.

Прототипи поділяються на декілька видів залежно від цілей їх створення та рівня деталізації. Основними є:

Функціональні (живі) прототипи, які дозволяють тестувати окремі функціональні модулі продукту та оцінювати їхню роботу в умовах, наближених до реальних.

Статичні (нерухомі) прототипи, що створюються для демонстрації інтерфейсу, розташування елементів та загальної структури продукту без їхньої фактичної реалізації.

На практиці прототипування дозволяє досягти кількох важливих цілей:

- Залучення зворотного зв'язку від користувачів і зацікавлених сторін.
- Уточнення вимог до функціоналу.
- Зниження ризиків, пов'язаних із помилками у дизайні або функціональності.
- Підвищення якості кінцевого продукту та скорочення витрат на його розробку [38].

- Ми визначили, що система включає кілька ключових модулів, які забезпечують основні функції платформи:

Головний екран платформи надає клієнтам можливість швидкого доступу до інформації про проекти, їхній статус, дати завершення етапів та поточний прогрес.

Модуль проектування надає дизайнерам інструменти для роботи з ескізами, 3D-моделями та технічними завданнями. Також передбачено функціонал для інтеграції файлів із зовнішніми CAD-системами.

Комунікаційний модуль забезпечує взаємодію між усіма учасниками проекту через вбудований чат, доступний як для клієнтів, так і для дизайнерів та адміністраторів.

Аналітична панель адміністратора дозволяє відстежувати ключові показники, такі як продуктивність дизайнерів, дотримання термінів проєктів, бюджетні витрати та рівень задоволеності клієнтів.

Налаштування користувача дозволяють індивідуально налаштувати профілі клієнтів та дизайнерів, а також регулювати доступ до певних функцій платформи.

Платформа організована таким чином, щоб забезпечити простий доступ до функціоналу для всіх учасників. Користувачі можуть взаємодіяти з системою через персоналізовані облікові записи, що підвищує безпеку та дозволяє відстежувати індивідуальну активність.

Всі дані зберігаються в центральній базі даних, яка структурована для ефективного зберігання інформації про користувачів, проєкти, фінансові операції та аналітичні звіти. Для забезпечення стабільної роботи платформи передбачена інтеграція з хмарними сервісами для резервного копіювання даних та їхньої синхронізації між пристроями користувачів.

Також платформа взаємодіє із зовнішніми системами, включаючи API для інтеграції з CAD-програмами, сервісами оплати та інструментами управління проєктами, що розширює її можливості та робить її універсальною для різних типів клієнтів і дизайнерів.

3.3 Розробка User flow

User Flow – це візуальне зображення послідовності дій користувача для досягнення своєї мети (спосіб подивитись на проєкт очима користувача). Тобто існують відповідні блоки для створення алгоритмів та аналізу взаємодії користувача з проєктом. Розробка User Flow відбувається для розуміння проєкту, чи всі функції та процеси мають логічне завершення або є якісь «слабкі місця». Тобто з самого початку проєктування необхідно отримати висновок, чи вирішує проєкт свої поставленні завдання, чи вистачає всіх етапів для досягнення мети, чи є зайві дії, які лише плутають користувача. Все це описує User Flow, мета якого – зобразити процес взаємодії з продуктом [9].

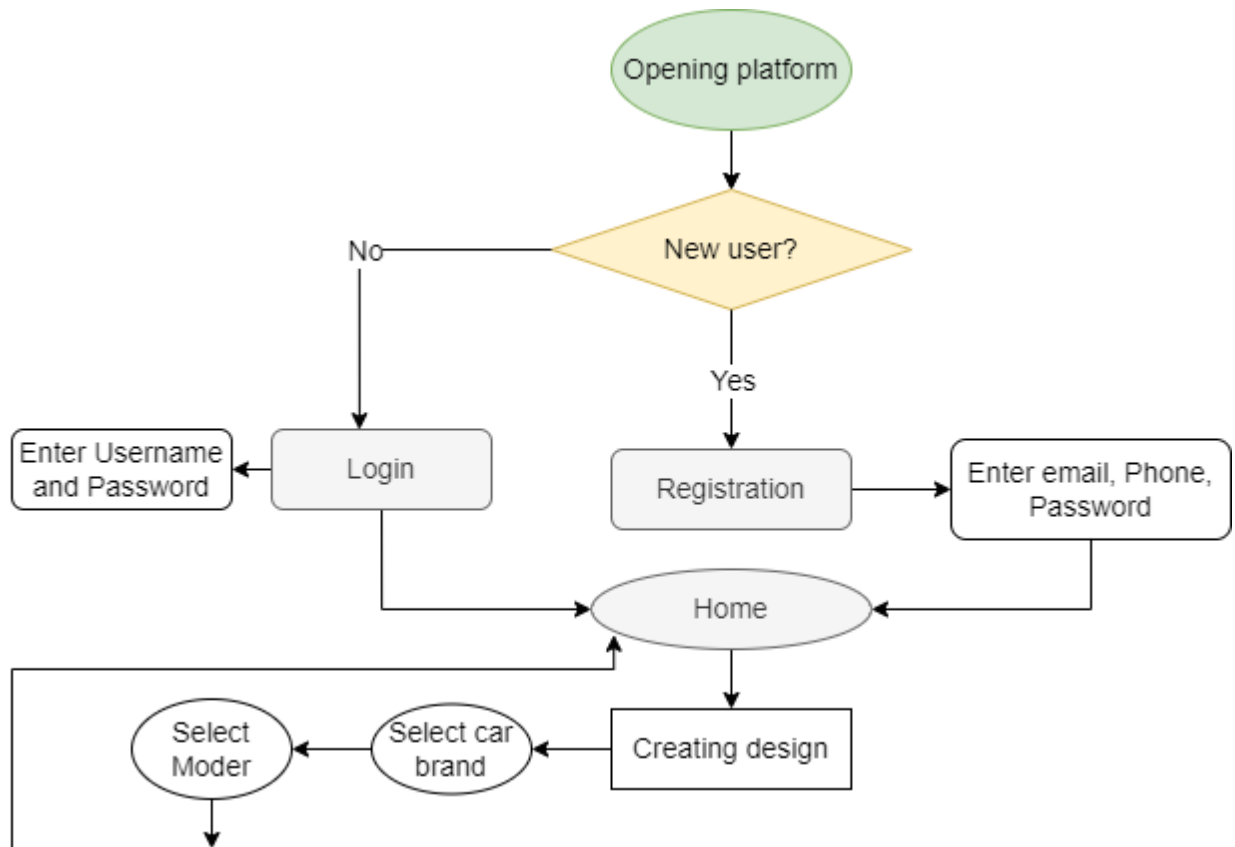
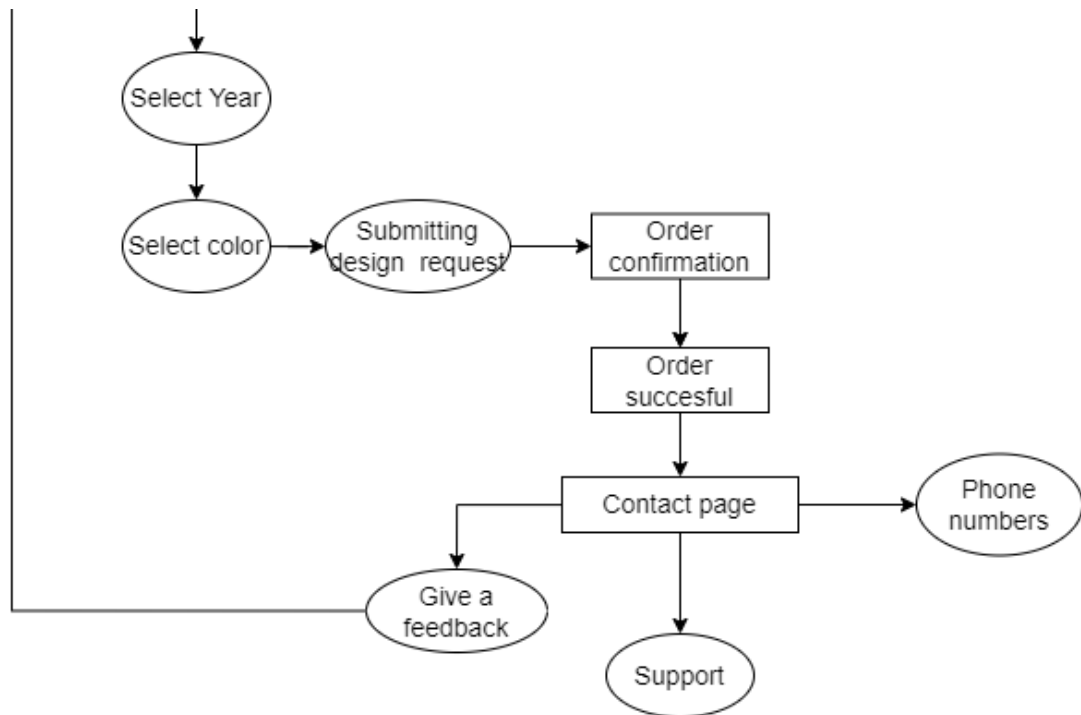


Рис. 3.2. User-flow діаграма



3.4 Розробка GUI

Графічний інтерфейс користувача (GUI) - це важливий елемент будь-якої сучасної платформи, який забезпечує зручну та зрозумілу взаємодію користувачів із системою. Для нашої платформи інтерфейс має бути не лише функціональним, а й інтуїтивним для різних категорій користувачів, включаючи клієнтів, дизайнерів та адміністраторів.

Процес створення GUI передбачає розробку логічної структури елементів, які дозволяють користувачам швидко орієнтуватися в системі та виконувати потрібні дії без зайвих зусиль. Естетичність, функціональність і адаптивність інтерфейсу відіграють важливу роль у формуванні позитивного досвіду роботи з платформою.

Важливо передбачити інструменти, які будуть корисними для дизайнерів у їхній творчій роботі, зручний доступ до проєктів для клієнтів та ефективні механізми адміністрування. Такий підхід забезпечить максимальну ефективність використання системи та задоволення потреб усіх учасників процесу. До основних елементів GUI ми віднесли такі елементи як:

Головна панель:

- Відображення загальної інформації про активні проєкти, стан замовлень та ключові показники роботи платформи.
- Швидкий доступ до основних функцій, таких як створення нового проєкту чи перегляд історії замовлень.

Меню навігації:

- Структуровані категорії для швидкого переходу між різними модулями системи: наприклад, модуль управління проєктами, панель дизайнерів, звітність та налаштування.

Візуальні елементи дизайну:

- Кнопки для запуску процесів, наприклад, «Створити проєкт», «Зберегти дизайн», «Надіслати клієнту».
- Інтерактивні піктограми для відображення стану проєктів (наприклад, піктограми, які показують статус: "у процесі", "завершено").

Форми введення даних:

- Текстові поля для введення описів проєкту, побажань клієнтів або технічних вимог.
- Списки вибору для вибору типу дизайну, моделі автомобіля, кольору тощо.

Вікна попереднього перегляду:

- Дозволяють користувачу переглядати попередній результат проєкту.

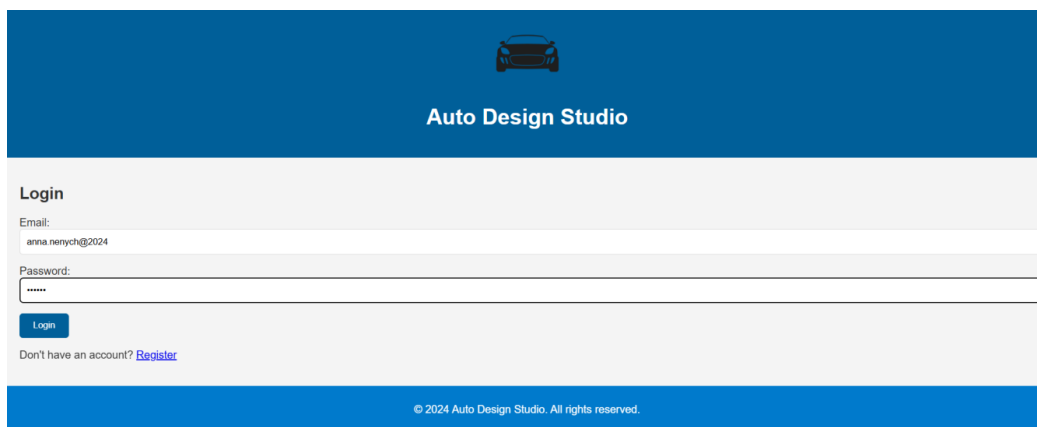
Таблиці та панелі керування:

- Списки проєктів. Відображення активних і завершених проєктів із можливістю сортування та фільтрації.
- Панель завдань для управління задачами команди з можливістю перегляду статусу виконання.

Інтеграція інструментів 3D-дизайну:

- Простий у використанні 3D-програвач для роботи з моделями автомобілів.
- Інтерактивні інструменти для масштабування, обертання, зміни текстур та матеріалів.

Перевагами GUI для платформи слугують інтуїтивність, тобто простий доступ до основних функцій платформи навіть для недосвідчених користувачів; ефективність - можливість швидко виконувати ключові дії без необхідності занурення в технічні деталі; універсальність, тобто інтерфейс адаптований для використання на різних пристроях, включаючи комп'ютери, планшети та мобільні телефони, а також естетика, адже відповідність графічного оформлення брендовим стандартам платформи підкреслює її професійний імідж.



The screenshot shows the login interface for 'Auto Design Studio'. At the top, there is a dark blue header with a car icon and the text 'Auto Design Studio'. Below this is a light gray section with the title 'Login'. It contains an 'Email:' field with the text 'anna.nenych@2024', a 'Password:' field with masked characters '.....', and a blue 'Login' button. A link for 'Don't have an account? Register' is located below the password field. At the bottom of the page, a dark blue footer contains the copyright notice '© 2024 Auto Design Studio. All rights reserved.'

Рис. 3.3. Авторизація користувача

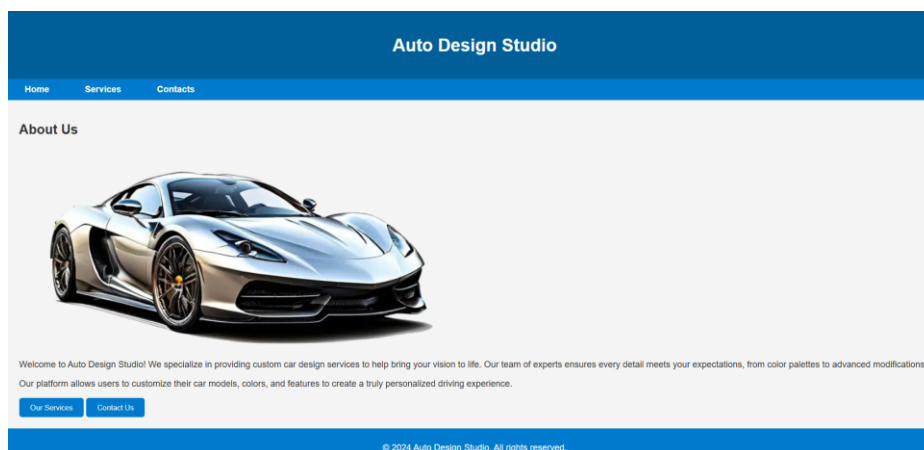


Рис. 3.4. Інтерфейс головної сторінки

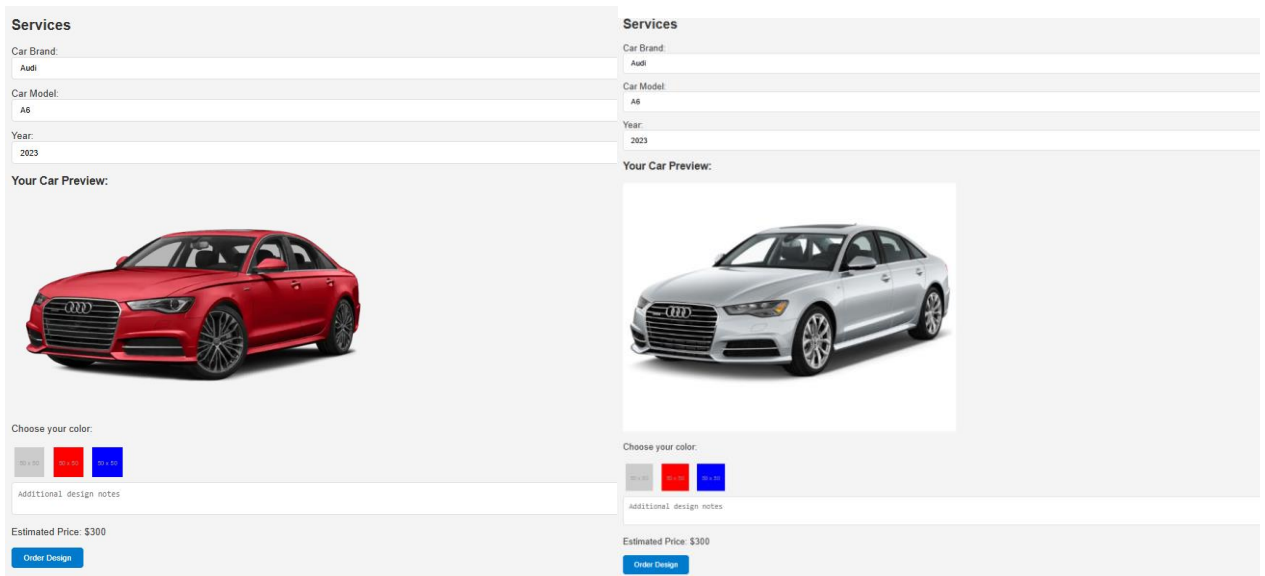


Рис. 3.6. Вибір кольору та оформлення замовлення

3.5 Етап реалізації функціональності платформи

Процес написання коду є одним із ключових етапів у розробці програмного забезпечення, який вимагає високої точності, організації та врахування багатьох технічних аспектів. Основною метою цього етапу є перетворення архітектурного дизайну та прототипів у реальні програмні модулі, які виконують потрібні функції. Кодинг охоплює різноманітні аспекти, від роботи з базами даних до створення інтуїтивно зрозумілого графічного інтерфейсу для кінцевого користувача.

Розпочинаючи написання коду, команда розробників працює над реалізацією основної функціональності платформи, що включає вибір автомобіля, зміну його кольору, введення побажань клієнта та розрахунок вартості дизайну. Важливим аспектом є дотримання загальноприйнятих стандартів програмування, таких як *PEP8* для *Python*, що забезпечує ясність, читабельність та зручність підтримки коду. Водночас впровадження принципів *DRY* (*Don't Repeat Yourself*) дозволяє мінімізувати дублювання коду, тоді як підхід *KISS* (*Keep It Simple, Stupid*) сприяє спрощенню його структури.

Для побудови програмного забезпечення використовується архітектура *Model-View-Controller* (*MVC*), яка розділяє логіку додатка на три взаємопов'язані компоненти. Це забезпечує модульність і полегшує внесення

змін або розширення функціоналу. Модель управляє даними та бізнес-логікою, вид відповідає за відображення інформації користувачеві, а контролер координує взаємодію між ними.

Ключовими алгоритмами, які реалізовані в системі, є алгоритм вибору автомобіля, алгоритм зміни кольору, алгоритм розрахунку вартості та алгоритм обробки замовлення. Наприклад, алгоритм вибору автомобіля перевіряє введені користувачем дані та обробляє відповідне зображення, тоді як алгоритм зміни кольору оновлює зображення залежно від обраного відтінку. Алгоритм розрахунку вартості аналізує всі введені параметри та генерує приблизну ціну, а алгоритм обробки замовлення зберігає введені дані у базі даних і підтверджує виконання замовлення.

Програмування здійснюється за допомогою мови Python із використанням фреймворку Flask для серверної частини. Графічний інтерфейс створюється за допомогою HTML, CSS і JavaScript із залученням бібліотеки Bootstrap для створення естетично привабливого дизайну. SQLite використовується для роботи з базою даних, що забезпечує збереження інформації про користувачів, автомобілі, замовлення та інші дані.

```
7 <body>
8   <header>
9     
10    <h1>Auto Design Studio</h1>
11  </header>
12  <nav id="navigation" style="display: none;">
13    <a href="#" onclick="navigate('home')">Home</a>
14    <a href="#" onclick="navigate('services')">Services</a>
15    <a href="#" onclick="navigate('contacts')">Contacts</a>
16  </nav>
17
18  <!-- Login -->
19  <div id="login" class="container active">
20    <h2>Login</h2>
21    <form onsubmit="event.preventDefault(); login();">
22      <div class="form-group">
23        <label for="login-email">Email:</label>
24        <input type="email" id="login-email" required>
25      </div>
26      <div class="form-group">
27        <label for="login-password">Password:</label>
28        <input type="password" id="login-password" required>
29      </div>
30      <button type="submit" class="button">Login</button>
31    </form>
32    <p>Don't have an account? <a href="#" onclick="showRegistration()">Register</a></p>
```

Рис. 3.7. Частина коду *View (Вид)*

3.6 Тестування і налагодження

Процес тестування та налагодження є важливим етапом розробки, який спрямований на виявлення помилок, оцінку продуктивності та забезпечення відповідності системи функціональним і нефункціональним вимогам. Вибір методів тестування визначається специфікою проєкту, а їх поетапне виконання забезпечує високу якість кінцевого продукту. Нижче розглянуто основні види тестування, які використовуються для перевірки функціональності та надійності платформи автомобільної дизайн-студії.

Функціональне тестування зосереджене на перевірці окремих функцій системи. Наприклад, тестування входу та реєстрації, перевірка коректного вибору марки автомобіля, зміни кольору та обробки замовлення гарантують, що кожна функція виконується відповідно до заданих параметрів. Цей вид тестування дозволяє впевнитись у точності виконання базових функцій платформи.

Інтеграційне тестування забезпечує перевірку взаємодії між модулями, зокрема між інтерфейсом користувача, базою даних та серверною частиною. Наприклад, перевіряється, як дані, введені користувачем, обробляються на сервері та повертаються для відображення в інтерфейсі. Це дозволяє виявити та усунути проблеми у взаємодії компонентів системи.

Для оцінки продуктивності під навантаженням виконується навантагове тестування. У рамках цього тестування симулюється високий трафік, наприклад, велика кількість користувачів, які одночасно обирають автомобіль або надсилають запити на створення замовлення. Вимірювання часу відгуку та стабільності системи дозволяє виявити можливі вузькі місця у роботі платформи.

Юзабіліті тестування орієнтоване на забезпечення зручності використання. Під час цього тестування аналізується логіка навігації між сторінками, інтуїтивність інтерфейсу, естетичність дизайну та легкість виконання завдань користувачем. Важливим аспектом є залучення потенційних користувачів для перевірки реальних сценаріїв роботи з платформою.

Після завершення тестування виконується налагодження, яке включає аналіз звітів тестування, виправлення виявлених помилок та повторне тестування виправлених компонентів. Це дозволяє підтвердити коректність внесених змін і забезпечити високу якість кінцевого продукту. Завдяки комплексному підходу до тестування та налагодження платформа стає стабільною, надійною та готовою до використання кінцевими користувачами.

3.7 Аналіз конкурентних переваг

У сучасному ринку послуг з автомобільного дизайну існує кілька конкурентних платформ, які пропонують схожі функціональні можливості. Однак наш продукт має ряд унікальних характеристик, які забезпечують конкурентну перевагу. Детальний аналіз дає змогу зрозуміти, у чому полягає унікальність платформи та які переваги вона пропонує користувачам.

Унікальні функції. Наш продукт пропонує інноваційні рішення, які роблять його видатним серед аналогів. Наприклад:

- Інтерактивний вибір дизайну в режимі реального часу. Користувачі можуть змінювати кольори автомобіля та миттєво бачити результат, що робить процес візуалізації швидким і зручним.
- Можливість додавання індивідуальних побажань. Текстове вікно для персональних запитів клієнтів дозволяє враховувати нестандартні ідеї, що не пропонують більшість конкурентів.
- Швидке розрахування вартості послуг. Система автоматично надає оціночну вартість, що економить час користувачів..

Ціна/якість. Платформа забезпечує високу якість послуг за конкурентною ціною:

- Доступність послуг. Вартість дизайну залишається в межах ринкових стандартів, але пропонує значно більше функцій і персоналізації.
- Гарантія результату. Ми гарантуємо бездоганну якість кінцевого продукту, оскільки використовуємо найсучасніші технології та підходи.

- Підтримка клієнтів. Розвинена система технічної підтримки доступна користувачам 24/7, що забезпечує безперервний доступ до послуг.

Переваги для користувачів. Порівняно з конкурентами, наш продукт забезпечує винятковий користувацький досвід:

- Інтуїтивний інтерфейс. Навігація платформи спрощена, що дозволяє користувачам легко знаходити потрібні функції.
- Естетичний дизайн. Графічний інтерфейс розроблений із використанням м'яких кольорів, що робить взаємодію приємною.
- Індивідуальний підхід. Унікальні побажання клієнтів враховуються на всіх етапах розробки.
- Швидкість обслуговування. Автоматизація процесів значно зменшує час очікування, що є ключовим фактором для сучасних клієнтів.

Таблиця 3.2

Порівняння власної платформи з конкурентами

Критерій	Наша платформа	Конкурент 1	Конкурент 2
1	2	3	4
Інтерактивний дизайн	Миттєва зміна кольору автомобіля, відображення результату в реальному часі	Тільки вибір із запропонованих шаблонів	Немає візуалізації
Персоналізація	Можливість додавання індивідуальних побажань клієнта	Лімітований набір стандартних опцій	Не підтримується
Оцінка вартості	Автоматичне розрахування вартості з урахуванням вибраних параметрів	Ручний розрахунок менеджером	Не підтримується

Критерій	Наша платформа	Конкурент 1	Конкурент 2
1	2	3	4
Зв'язок із дизайнером	Пряма інтеграція для консультацій	Лише через службу підтримки	Не передбачено
Ціна/якість	Оптимальне співвідношення ціни та якості	Висока ціна, обмежений функціонал	Дешевше, але низька якість
Юзабіліті	Інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, приємний візуальний дизайн	Складна навігація	Незручний інтерфейс
Технічна підтримка	24/7, швидке вирішення проблем	Обмежена підтримка	Відсутня
Технології	Сучасна архітектура, швидке завантаження, гнучкість у масштабуванні	Застаріла платформа	Слабка оптимізація
Масштабованість	Легке додавання нових функцій та інтеграцій	Не передбачено	Не передбачено
Цільова аудиторія	Масовий ринок і преміум-клієнти	Лише преміум-клієнти	Бюджетний сегмент

РОЗДІЛ 4. ПІДГОТОВКА ПЛАТФОРМИ ДО ВИПУСКУ НА РИНОК ТА АНАЛІЗ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОДУКТУ

4.1 Підготовка до запуску

Фінальний етап підготовки до запуску програмного продукту має вирішальне значення для забезпечення його ефективного функціонування та задоволення потреб кінцевих користувачів. Цей етап включає кілька ключових аспектів, що дозволяють фіналізувати розробку, підготувати необхідну документацію та забезпечити безперебійний процес впровадження.

Фіналізація продукту. Перед офіційним запуском необхідно провести ретельний аналіз функціональних можливостей продукту та його готовності до експлуатації. Це включає:

1. Виконання остаточного тестування для підтвердження відповідності функціоналу заявленим вимогам.
2. Усунення залишкових недоліків, виявлених під час тестувань.
3. Оптимізацію продуктивності продукту для забезпечення його надійної роботи навіть у випадках високого навантаження.
4. Створення документації, адже якісна документація є основою для зручності впровадження та використання продукту. До її основних типів належать:
 - Технічна документація - опис архітектури системи, інструкції для розробників і технічних спеціалістів, включаючи алгоритми обробки даних і специфікації взаємодії модулів.
 - Користувацька документація - інструкції для кінцевих користувачів, які пояснюють основні функції продукту, його інтерфейс та порядок виконання операцій.
 - Документація з експлуатації - інформація для адміністраторів, яка містить рекомендації щодо підтримки системи, її оновлення та управління.

Підготовка до релізу. Підготовка до релізу включає організаційні заходи та технічну підтримку, які забезпечують плавний процес впровадження:

1. Встановлення необхідного програмного забезпечення на серверах, перевірка їхньої готовності до розгортання системи.
2. Навчання персоналу, що буде працювати з продуктом, включаючи дизайнерів, клієнтів та адміністративний персонал.
3. Маркетингова підготовка, тобто створення рекламних кампаній, презентаційних матеріалів і комунікаційної стратегії для залучення користувачів.

Контроль готовності. Остаточним кроком є проведення перевірки готовності системи до запуску, що включає:

1. Тестування працездатності продукту в реальних умовах.
2. Перевірку взаємодії із зовнішніми сервісами.
3. Проведення аналізу ризиків та підготовка до можливих надзвичайних ситуацій.

4.2 Стратегія виходу на ринок

Розробка стратегії виходу на ринок (Рис. 4.1) - це етап, який визначає, як продукт буде презентований цільовій аудиторії, які інструменти будуть використані для просування, та як забезпечити стабільний попит і конкурентну перевагу. Ця стратегія охоплює вибір ефективних каналів продажу, застосування сучасних маркетингових інструментів і формування комунікаційної політики, спрямованої на побудову довготривалих відносин із клієнтами.

Насамперед вибір каналів продажів визначає способи, через які продукт буде доступний кінцевому споживачу. Основна увага приділяється онлайн-платформам, таким як *App Store* і *Google Play*, що дозволяють охопити широку аудиторію. Також важливу роль відіграють прямі продажі, які забезпечують персоналізоване обслуговування клієнтів, і партнерські програми, які сприяють залученню нових користувачів через співпрацю з іншими компаніями.

Маркетингові інструменти є невіддільною частиною стратегії просування. Соціальні медіа, такі як Facebook, Instagram і LinkedIn, використовуються для формування іміджу бренду та залучення клієнтів через інтерактивний контент.

Контекстна реклама в пошукових системах дозволяє досягати тих користувачів, які активно шукають подібні рішення, а контент-маркетинг допомагає створити експертне сприйняття продукту через статті, блоги та відео. Крім того, email-маркетинг залишається ефективним способом підтримки комунікації з зацікавленими клієнтами та надання їм персоналізованих пропозицій.

Комунікаційна стратегія також відіграє важливу роль у створенні довіри до продукту. Вона передбачає проведення рекламних кампаній, які інформують аудиторію про переваги продукту, а також забезпечення каналів зворотного зв'язку для збору відгуків від користувачів. Це дозволяє краще зрозуміти потреби клієнтів і внести необхідні вдосконалення в продукт. Важливим елементом є позиціонування бренду, яке наголошує на унікальних особливостях продукту та його перевагах перед конкурентами.

Моніторинг і аналіз є завершальним етапом реалізації стратегії. Регулярне вимірювання ефективності маркетингових кампаній за допомогою таких метрик, як ROI, CPC і CTR, дозволяє коригувати підходи та підвищувати результативність заходів. Збалансована стратегія виходу на ринок сприяє успішному запуску продукту, формуванню позитивного іміджу бренду та забезпеченню стійкого зростання на конкурентному ринку.

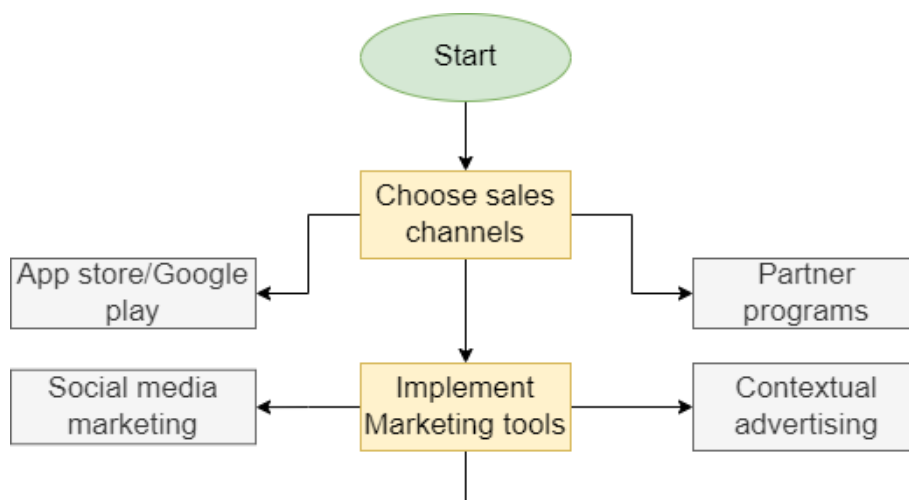
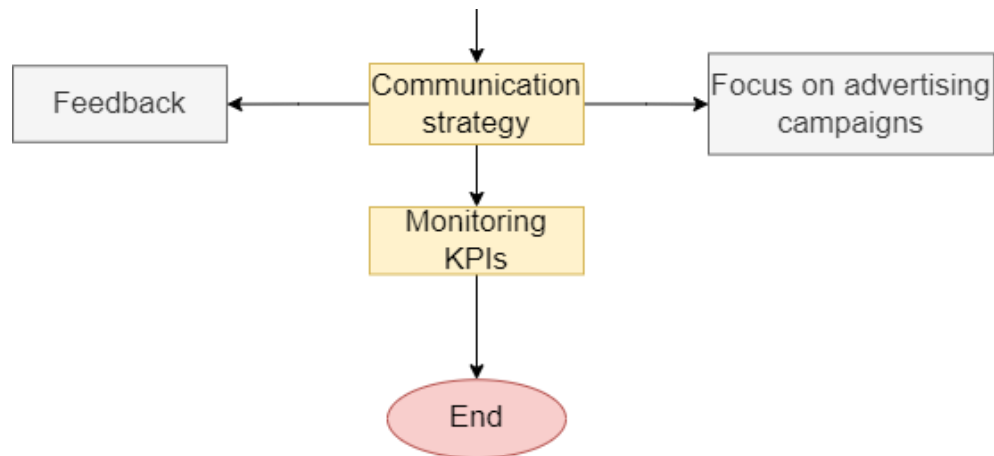


Рис. 4.1. Схема стратегії виходу на ринок



4.3 Підтримка після запуску

Підтримка продукту після його запуску є невід'ємною частиною життєвого циклу програмного забезпечення та спрямована на забезпечення безперебійної роботи, покращення користувацького досвіду та підтримання довгострокової лояльності клієнтів. Цей процес охоплює технічну підтримку, регулярні оновлення продукту та постійну взаємодію з користувачами.

Технічна підтримка є першочерговим завданням, оскільки саме вона дозволяє оперативно вирішувати проблеми, що виникають у користувачів. Це включає створення багатоканальної системи підтримки, яка охоплює електронну пошту, онлайн-чати, телефонні лінії та бази знань. Головна мета технічної підтримки – забезпечити швидке реагування на звернення клієнтів, включаючи вирішення технічних несправностей, консультації щодо використання продукту та надання інформації про його можливості.

Оновлення продукту також є важливим аспектом підтримки. Вони спрямовані на вдосконалення функціоналу, виправлення помилок, покращення продуктивності та впровадження нових функцій. Регулярні оновлення дозволяють підтримувати конкурентоспроможність продукту на ринку та враховувати зміни в потребах користувачів. Крім того, безпека продукту також значною мірою залежить від своєчасних оновлень, які запобігають вразливостям у системі.

Взаємодія з користувачами є ще одним ключовим елементом підтримки після запуску. Це включає активний збір зворотного зв'язку через опитування, огляди та моніторинг коментарів у соціальних мережах. Взаємодія з користувачами дозволяє компанії краще зрозуміти потреби аудиторії, визначити пріоритети для майбутніх оновлень та ефективно реагувати на негативний досвід користувачів. Крім того, персоналізовані пропозиції, програми лояльності та підтримка ком'юніті користувачів сприяють формуванню довготривалих відносин із клієнтами.

Моніторинг продуктивності є важливим інструментом для оцінки роботи продукту після запуску. Це передбачає використання аналітичних інструментів для відстеження ключових показників, таких як кількість активних користувачів, стабільність роботи та рівень задоволеності клієнтів. На основі цих даних компанія може вчасно виявляти проблеми та здійснювати коригування.

4.4 Завершення проєкту

Етап завершення проєкту є важливим заключним етапом, який підсумовує всі виконані роботи, аналізує досягнення і визначає подальші кроки для забезпечення успішного завершення та підтримки проєкту. Цей етап дозволяє не лише формально закрити проєкт, але й закласти основи для його подальшого розвитку або використання напрацьованих рішень у майбутніх ініціативах.

Аналіз досягнень і результатів. Першим кроком є ретельний аналіз відповідності отриманих результатів поставленим цілям. Оцінюється ступінь реалізації проєкту за основними параметрами, такими як відповідність функціоналу, дотримання термінів, витрати ресурсів та якість кінцевого продукту. Порівнюються планові та фактичні показники, що дозволяє виявити можливі відхилення.

Формування підсумкової документації. На цьому етапі здійснюється підготовка та архівування всіх важливих документів проєкту, включаючи фінансові звіти, технічну документацію, інструкції з експлуатації та аналітичні висновки. Ця документація є важливим джерелом інформації для подальшої

підтримки продукту, а також цінним матеріалом для вивчення уроків і підготовки нових проєктів.

Фінансовий підсумок. Готується детальний звіт про фінансову ефективність проєкту. У ньому враховуються всі витрати, доходи, залучення ресурсів та інвестиції. Такий аналіз дозволяє оцінити економічну доцільність проєкту та визначити області, які потребують оптимізації в майбутньому.

Оцінка якості продукту. Перевіряється відповідність кінцевого продукту встановленим стандартам якості та початковим технічним вимогам. Здійснюється оцінка якості окремих компонентів та системи в цілому, що дозволяє переконатися у готовності продукту до використання.

Закриття команди проєкту. Проводиться офіційне завершення роботи команди, яке включає визнання та подяку за виконану роботу. Цей етап важливий для підтримання мотивації членів команди та формування позитивного досвіду. Визначаються можливі завдання для команди у майбутніх проєктах або нових ініціативах.

Оцінка уроків і досвіду. Ретельний аналіз успіхів і проблем, що виникли під час реалізації проєкту, дозволяє виявити ефективні підходи та методики. Вивчення уроків допомагає вдосконалити процес управління проєктами та підвищити ефективність подальших ініціатив.

Підготовка до подальшої підтримки. На основі результатів проєкту розробляються рекомендації для його підтримки та розвитку. Визначаються необхідні ресурси для технічної підтримки, а також можливості для розширення функціоналу продукту.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання кваліфікаційної роботи нами було розглянуто, обґрунтовано та реалізовано концепцію проєкту створення автомобільної дизайн-студії, яка інтегрує сучасні цифрові технології. Головним завданням було забезпечення ефективного управління проєктом шляхом використання інноваційних методик та інструментів.

Перш за все, проведено глибокий аналіз предметної області, що дозволило виявити ключові тенденції автомобільної індустрії. Зокрема, було встановлено, що зростаючий попит на персоналізацію автомобілів, а також поширення технологій, таких як штучний інтелект (AI), доповнена реальність (AR) та великі дані (Big Data), створюють значні можливості для розвитку інтерактивних платформ у даній сфері. Дослідження конкурентного середовища підтвердило важливість інтеграції таких інструментів для залучення клієнтів та забезпечення їхньої лояльності.

Розроблена концепція проєкту включає створення інтерактивної платформи для дизайну автомобілів, яка забезпечує клієнтам можливість вибору дизайну в режимі реального часу. Було виконано SWOT- та PESTLE-аналізи, які дозволили ідентифікувати сильні та слабкі сторони проєкту, а також зовнішні загрози і можливості. Зокрема, до сильних сторін належать інноваційність рішень, масштабованість платформи та її інтеграція з наявними системами управління. Серед потенційних ризиків виділено високі витрати на впровадження технологій та складність інтеграції нових інструментів в наявну інфраструктуру.

На етапі розробки було обрано архітектуру системи Model-View-Controller (MVC), яка забезпечує модульність та гнучкість розробки. Для реалізації платформи використано сучасні мови програмування та технології, зокрема Python, JavaScript, HTML та CSS. Проведено всебічне тестування системи для перевірки її функціональності, продуктивності та безпеки. В результаті отримано надійний продукт, готовий до впровадження.

Практична цінність роботи полягає у можливості використання запропонованих рішень для створення нових дизайн-студій або покращення роботи наявних. Впровадження інтерактивної платформи дозволяє зменшити часові витрати на проектування автомобілів, підвищити рівень задоволеності клієнтів та створити конкурентну перевагу на ринку.

Таким чином, проведене дослідження підтвердило доцільність впровадження цифрових технологій у сферу автомобільного дизайну. Отримані результати мають високу практичну значущість та можуть бути використані для подальших розробок і вдосконалення процесів управління проектами. Реалізація запропонованого проєкту сприятиме сталому розвитку галузі, зокрема шляхом інтеграції інноваційних рішень та підвищення ефективності роботи дизайн-студій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Autodesk Alias: Create high-quality, desirable products. URL: <https://www.autodesk.com/products/alias-products/overview?term=1-YEAR&tab=subscription>.
2. Hillier, F. S., Lieberman, G. J. Introduction to Operations Research. McGraw-Hill Education, 2020.
3. How Jaguar Land Rover uses VR to design and engineer new vehicles. URL: <https://techwireasia.com/02/2020/how-jaguar-land-rover-uses-vr-to-design-and-engineer-new-vehicles/>.
4. ERDPlus online tool for entity-relationship modeling. URL: <https://erdplus.com/standalone> .
5. Вікіпедія. Лінійне програмування. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Лінійне_програмування.
6. Python documentation. URL: <https://docs.python.org/3/>.
7. SQLite documentation. URL: <https://www.sqlite.org/docs.html>.
8. SWOT analysis: what is it and how to do it for your business. URL: <https://www.wix.com/blog/how-to-do-a-swot-analysis>.
9. USER FLOW ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ДИЗАЙНУ САЙТУ. URL: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/67c2c3d5-0215-4456-b565-1e24b954b440/content>.
10. Златова, І. О. Маркетинговий інструментарій розвитку автомобілебудівних підприємств. 2015.
11. Колесніков, В. О., Колеснікова, Є. Б. Технологічні тенденції та дизайн в автомобілебудуванні. 2020.
12. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. URL: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fksa/2kvetnyj_komp'yuterne_modelyuvannya_system_procesiv/t1/172.htm.

13. Морозов, В. В. Методи розробки концепцій IT проєктів: Методичні вказівки для виконання практичних, лабораторних та самостійних робіт з навчальної дисципліни. Київ: КНУ імені Тараса Шевченка, 2022.
14. Стейкхолдери проєкту: хто такі та чому важливо налагодити з ними комунікацію. URL: <https://wizeclub.education/blog/stejkholderi-proyektu-hto-taki-ta-chomu-vazhlivo-nalagoditi-z-nimi-komunikatsiyu/>.
15. Introduction of ER Model. URL: <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-of-er-model/>.
16. Automotive Design Process: From Concept Ideas To Production. URL: <https://autoprotoway.com/automotive-design-process/>.
17. What is automotive design? URL: <https://www.strate.education/gallery/news/what-automotive-design>.
18. Car design. URL: <https://www.designindex.org/definizioni/design/car-design.html>.
19. Промисловий дизайн автомобілів: вчора, сьогодні, завтра. URL: <https://klona.ua/uk/blog/industrial-design-uk/promyslovyj-dyzajn-avtomobiliv-vchor>.
20. Комп'ютерне проектування і 3D візуалізація салону автомобіля. URL: <https://cartuning.avers-c.com.ua/poslugi/pereobladnannya/kompyuterne-proektuvannya-3d-vizualizats/>.
21. Морозов В. В., Хандрік О. В., Коломієць А. С. Управління проєктами розвитку IT організацій: Навчальний посібник. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020.
22. IEEE Standard for Software Project Management Plans. IEEE Std 1058-1998.
23. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – Project Management Institute.
24. Берднік, С. С. "Дерево цілей" як основний метод стратегічного планування, 2024.
25. Коваленко, І. І. IT-проєкти: організація та управління. Харків, 2016.
26. Porsche Configurator. URL: <https://www.porsche.com/uk/carconfiguratoremain/>.

27. Audi Configurator. URL: <https://configurator.audi.com/acc/configurator/v1/nzl/eng>.
28. Tesla Design Studio. URL: <https://www.tesla.com/models/design#overview>.
29. BMW Individual Configurator. URL: <https://individual.bmw-m.com/uk-UA>.
30. Automotive Innovations 2024. URL: <https://uk.ttconsultants.com/next-gen-automotive-tech-innovations-to-keep-an-eye-on-in-2024/>.
31. Еволюція автомобільних дизайнів: від ретро до сучасності. URL: <https://autopark.ua/uk/news/evolutsiyaavtomobilnihdizayniv>.
32. Insights into the Automotive Industry: 2023 Review. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/resource-center/trends-and-outlook/automotive-and-transportation/insights-into-automotive-industry-2023-review>.
33. The business value of design. URL: https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-design/our-insights/the-business-value-of-design?utm_source.com
34. Топ-20 найпопулярніших нових автомобілів в Україні за підсумками 2023 року. URL: https://gloss.ua/ua/techno/140996-top-20-najpopuljarnishikh-novikh-avtomobiliv-v-ukrajini-za-pidsumkami-2023-roku?utm_source.com
35. Gurel, E., & Tat, M. (2017). SWOT Analysis: A Theoretical Review. The Journal of International Social Research, 10, 994-1006.
36. Кільченко А. В. Концептуальна модель інформаційної системи «Наукові дослідження» НАПН України / А. В. Кільченко // Інформаційні технології в освіті. – 2023. – № 1. – С. 45–50.
37. Конкурентоспроможність бізнесу (підприємства) : навч. посіб. у питаннях і відповідях / Шевченко Людмила Степанівна. – Харків : Право, 2022. – 312 с.
38. Методичні рекомендації до виконання курсового проектування з дисципліни «Компоненти програмної інженерії»: навч. посіб. для студентів з спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»,

/Люшенко Л.А., Хіцко Я.В., КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім.
Ігоря Сікорського, 2020. – 63 с

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Auto Design Studio</title>
  <style>
    body {
      font-family: 'Arial', sans-serif;
      margin: 0;
      padding: 0;
      background-color: #f4f4f4;
      color: #333;
    }
    header {
      background-color: #005f99;
      color: white;
      text-align: center;
      padding: 20px;
    }
    header img {
      width: 100px;
    }
    nav {
      background-color: #007acc;
      padding: 10px 0;
      display: flex;
      justify-content: center;
    }
    nav a {
      color: white;
      text-decoration: none;
      margin: 0 15px;
      font-weight: bold;
      padding: 10px 15px;
      border-radius: 5px;
    }
    nav a:hover {
      background-color: #005f99;
    }
    .container {
      padding: 20px;
      display: none;
    }
    .active {
      display: block;
    }
    .form-group {
      margin-bottom: 15px;
    }
    .form-group input, select, textarea {
```

```

        width: 100%;
        padding: 10px;
        border: 1px solid #ddd;
        border-radius: 5px;
    }
    .button {
        background-color: #007acc;
        color: white;
        padding: 10px 20px;
        border: none;
        border-radius: 5px;
        cursor: pointer;
    }
    .button:hover {
        background-color: #005f99;
    }
    .palette img {
        width: 50px;
        cursor: pointer;
        margin: 5px;
    }
    .about img {
        width: 100%;
        max-height: 300px;
        object-fit: cover;
        margin-bottom: 20px;
    }
    footer {
        text-align: center;
        padding: 10px 0;
        background-color: #007acc;
        color: white;
    }
</style>
</head>
<body>
<header>
    
    <h1>Auto Design Studio</h1>
</header>
<nav id="navigation" style="display: none;">
    <a href="#" onclick="navigate('home')">Home</a>
    <a href="#" onclick="navigate('services')">Services</a>
    <a href="#" onclick="navigate('contacts')">Contacts</a>
</nav>

<!-- Login -->
<div id="login" class="container active">
    <h2>Login</h2>
    <form onsubmit="event.preventDefault(); login();">
        <div class="form-group">
            <label for="login-email">Email:</label>
            <input type="email" id="login-email" required>
        </div>
        <div class="form-group">
            <label for="login-password">Password:</label>

```

```

        <input type="password" id="login-password" required>
    </div>
    <button type="submit" class="button">Login</button>
</form>
<p>Don't have an account? <a href="#" onclick="showRegistration()">Register</a></p>
</div>

```

```

<!-- Register -->
<div id="register" class="container">
    <h2>Register</h2>
    <form onsubmit="event.preventDefault(); login();">
        <div class="form-group">
            <label for="reg-email">Email:</label>
            <input type="email" id="reg-email" required>
        </div>
        <div class="form-group">
            <label for="reg-phone">Phone:</label>
            <input type="text" id="reg-phone" required>
        </div>
        <div class="form-group">
            <label for="reg-password">Password:</label>
            <input type="password" id="reg-password" required>
        </div>
        <button type="submit" class="button">Register</button>
    </form>
</div>

```

```

<!-- Home -->
<div id="home" class="container">
    <h2>About Us</h2>
    
    <p>Welcome to Auto Design Studio! We specialize in providing custom car design services to help bring your vision to life. Our team of experts ensures every detail meets your expectations, from color palettes to advanced modifications.</p>
    <p>Our platform allows users to customize their car models, colors, and features to create a truly personalized driving experience.</p>
    <button class="button" onclick="navigate('services')">Our Services</button>
    <button class="button" onclick="navigate('contacts')">Contact Us</button>
</div>

```

```

<!-- Services -->
<div id="services" class="container">
    <h2>Services</h2>
    <form>
        <div class="form-group">
            <label for="brand">Car Brand:</label>
            <select id="brand" onchange="updateModels()">
                <option value="" disabled selected>Select a Brand</option>
                <option value="Audi">Audi</option>
                <option value="BMW">BMW</option>
                <option value="Mercedes">Mercedes</option>
            </select>
        </div>
        <div class="form-group">
            <label for="model">Car Model:</label>
            <select id="model" onchange="updateYear()" disabled>

```

```

        <option value="" disabled selected>Select a Model</option>
    </select>
</div>
<div class="form-group">
    <label for="year">Year:</label>
    <select id="year" onchange="showPreview()" disabled>
        <option value="" disabled selected>Select a Year</option>
        <script>
            for (let i = 2013; i <= 2024; i++) {
                document.write(`<option value="{i}">{i}</option>`);
            }
        </script>
    </select>
</div>
</form>
<div id="car-preview" style="display: none;">
    <h3>Your Car Preview:</h3>
    <img id="car-image" src="" alt="Car Preview">
    <p>Choose your color:</p>
    <div class="palette">
        
        
        
    </div>
    <textarea placeholder="Additional design notes"></textarea>
    <p>Estimated Price: $300</p>
    <button class="button" onclick="orderDesign()">Order Design</button>
</div>
</div>

<!-- Contacts -->
<div id="contacts" class="container">
    <h2>Contact Us</h2>
    <p>Phone: +123-456-7890</p>
    <p>Email: support@autodesign.com</p>
    <form>
        <textarea placeholder="Leave a comment or question"></textarea>
        <button class="button">Submit</button>
    </form>
</div>

<footer>
    <p>&copy; 2024 Auto Design Studio. All rights reserved.</p>
</footer>

<script>
    function navigate(page) {
        document.querySelectorAll('.container').forEach(container =>
container.classList.remove('active'));
        document.getElementById(page).classList.add('active');
        document.getElementById('navigation').style.display = 'block';
    }

    function login() {

```

```

        navigate('home');
    }

    function showRegistration() {
        navigate('register');
    }

    function updateModels() {
        const modelSelect = document.getElementById('model');
        modelSelect.innerHTML = '<option value="" disabled selected>Select a Model</option>';
        modelSelect.disabled = false;
        modelSelect.innerHTML += `<option value="A4">A4</option><option
value="A6">A6</option>`;
    }

    function updateYear() {
        document.getElementById('year').disabled = false;
    }

    function showPreview() {
        document.getElementById('car-preview').style.display = 'block';
    }

    function changeColor(color) {
        const carImage = document.getElementById('car-image');
        if (color === 'gray') {
            carImage.src = 'https://www.2dvornika.com.ua/public/images/cars/audia6c7.jpg!';
        } else if (color === 'red') {
            carImage.src = 'https://di-uploads-
pod3.dealerinspire.com/rbmofalpharettamercedesbenz/uploads/2017/08/2017-Audi-A6.png!';
        } else if (color === 'blue') {
            carImage.src =
'https://immagini.alvolante.it/sites/default/files/styles/anteprema_lunghezza_640_jpg/public/serie_auto_galler
ia/2011/01/audi_s6_ant_0.png!';
        }
    }

    function orderDesign() {
        alert('Your order has been successfully placed! Order number: 1!');
    }
</script>
</body>
</html>

```

ДОДАТОК Б



Auto Design Studio

Login

Email:

anna.nenych@2024

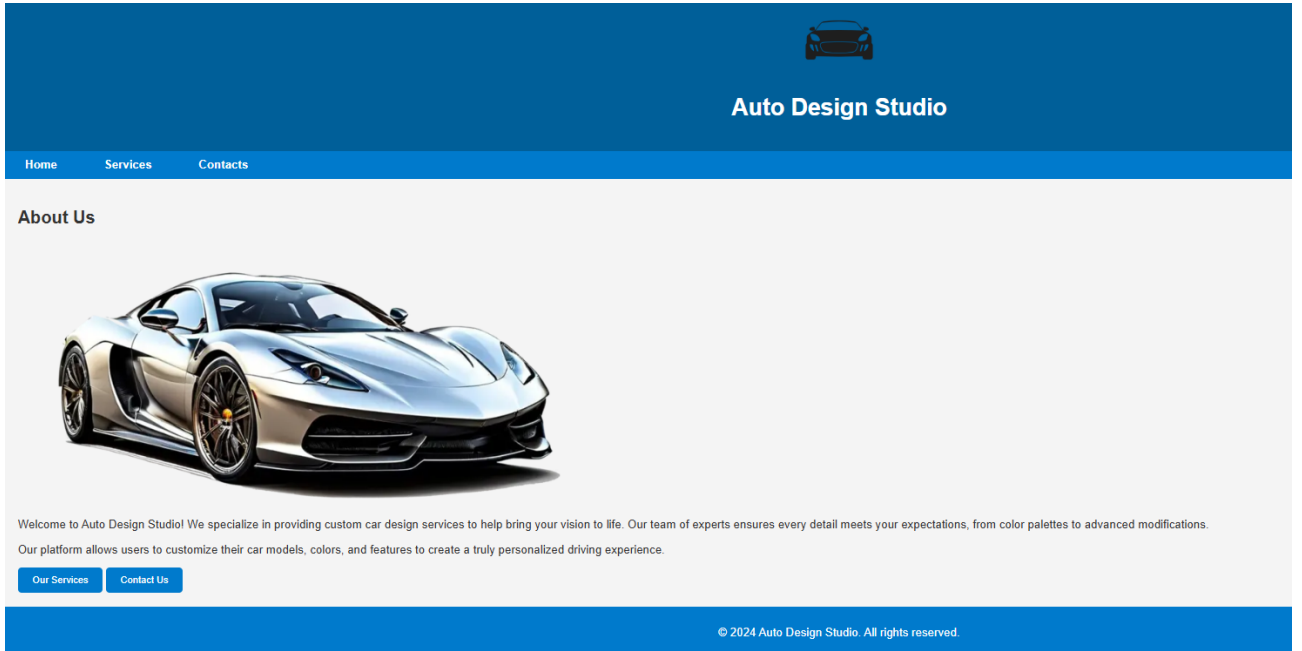
Password:

Login

Don't have an account? [Register](#)

© 2024 Auto Design Studio. All rights reserved.

ДОДАТОК В



ДОДАТОК Г

Services

Car Brand:

Audi

Car Model:

A6

Year:

2021

Your Car Preview:



Choose your color:



Additional design notes

Estimated Price: \$300

Order Design

© 2024 Auto Design Studio. All rights reserved.

ДОДАТОК Д



Auto Design Studio

[Home](#) [Services](#) [Contacts](#)

Contact Us

Phone: +123-456-7890

Email: support@autodesign.com

Leave a comment or question

Submit

© 2024 Auto Design Studio. All rights reserved.