

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін
Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

«Допущений до захисту»
Завідувач кафедри



д.т.н., доцент Гучек П.Й.

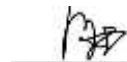
«19» червня 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему: Розробка програмного забезпечення для автоматизації
роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice»

Виконав: студент групи 4157зш



(підпис, ПІБ)

Ухань В.Д

Керівник роботи:

Доцент, к.ф-м.н., доцент
(посада, науковий ступень вчене звання)



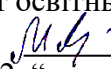
(підпис, ПІБ)

Латанська Л.О.

м. Миколаїв-Херсон - 2026 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
ХЕРСОНСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

Кафедра інформаційних технологій та фізико-математичних дисциплін
Галузь знань 12 “Інформаційні технології”
(шифр і назва)
Спеціальність 121 “Інженерія програмного забезпечення”
(шифр і назва)
Освітня програма “Інженерія програмного забезпечення”
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Гарант освітньої програми
 Літвінова М.Б.
“ 22 ” квітня 2026 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

Студенту Уханю Василю Дмитровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice»

Керівник роботи Латанська Людмила Олексіївна, к.ф.-м.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені розпорядженням ректора від “22” квітня 2026 року № 293 уч

2. Строк подання студентом роботи 03.06.2026 р.

3. Вихідні дані до роботи

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1 Титульний аркуш, ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ (ДИПЛОМНУ) РОБОТУ, АНОТАЦІЯ (українською, російською, англійською), ЗМІСТ, ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ ТА ТЕРМІНІВ (при необхідності).

4.2 ВСТУП

4.3 ОПИС ПРЕДМЕТНОЇ ГАЛУЗІ, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

4.4 ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ (ПЗ)(зовнішні специфікації ПЗ, стани програми при виконанні, структура програми, структура даних, потоки даних та управління, проєкт ПЗ на рівні програмних модулів, випробування ПЗ)

4.5 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ

4.6 РОЗДІЛ З ОХОРОНИ ПРАЦІ (ОХОРОНИ ОТОЧУЮЧОГО СЕРЕДОВИЩА) _____

4.7 ВИСНОВКИ

4.8 СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

4.9 ДОДАТКИ (технічне завдання, опис програми, текст програми, програма та методика випробувань ПЗ, інструкція користувача)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

1	Титульний аркуш, 2 Мета, завдання та об'єкт роботи
2	Контекстна діаграма ПЗ для автосалону «Your Choice»
3	Декомпозиція контекстного процесу ПЗ для автосалону «Your Choice»
4	Декомпозиція процесу «Аналізувати інформацію» ПЗ для автосалону «Your Choice»
5	Концептуальна модель даних ПЗ для автосалону «Your Choice»
6	Логічна модель даних ПЗ для автосалону «Your Choice»
7	Діаграма станів ПЗ для автосалону «Your Choice»
9	Засоби розробки ПЗ для автосалону «Your Choice»
10	Екранні форми ПЗ для автосалону «Your Choice»

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4.1-4.3	Дудченко О.М., декан		
4.4-4.5	Латанська Л.О., доцент		
4.6	Щедролосєв О.В., професор		

7. Дата видачі завдання 23 квітня 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опис та аналіз предметної галузі	24.04.2026 р.	
2.	Постановка та формалізація задачі	27.04.2026 р.	
3.	Ескізний проєкт програмного забезпечення	29.04.2026 р.	
4.	Технічний проєкт програмного забезпечення	04.05.2026 р.	
5.	Робочий проєкт програмного забезпечення	11.05.2026 р.	
6.	Випробування програмного забезпечення	18.05.2026 р.	
7.	Розробка робочої документації	20.05.2026 р.	
8.	Виконання графічних документів	22.05.2026 р.	
9.	Вирішення питань охорони праці	23.05.2026 р.	
10.	Оформлення пояснювальної записки	24.05.2026 р.	
11.	Подання кваліфікаційної роботи на попередній захист	03.06.2026 р.	
12.	Подання кваліфікаційної роботи рецензенту	05.06.2026 р.	
13.	Подання на кафедру ІТ та ФМД тексту остаточного варіанту роботи, підписаного її керівником, разом з заявою щодо самостійності виконання роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	08.06.2026 р.	
14.	Подання на кафедру ІТ та ФМД електронних версії наступних документів у форматі pdf: кваліфікаційної (дипломної) роботи; файлу-опису кваліфікаційної роботи (згідно Додатку до наказу ректора НУК від 19.05.2020 р. за №287-уч); презентації доповіді; письмового відгуку та рецензії на кваліфікаційну роботу	15.06.2026 р.	
15.	Подання на кафедру ІТ ФМД письмового відгуку та рецензії на кваліфікаційну роботу	22.06.2026 р.	

Студент

Керівник роботи

(Підпис)

(Підпис)

Ухань В.Д.

(ПІБ)

Латанська Л.О.

(ПІБ)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота призначена для розв'язання практичної задачі інженерії програмного забезпечення, суть якої полягає у створенні програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice». Дана задача характеризується комплексністю та спрямована на оптимізацію процесів обліку, оновлення й обробки інформації про модельний ряд автомобілів.

Об'єктом дослідження у роботі є процес розробки програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом автосалону «Your Choice».

У роботі проаналізовано практичну задачу інженерії програмного забезпечення, досліджено існуючі програмні аналоги та обґрунтовано необхідність розробки програмного забезпечення. Також наведено постановку задачі, вимоги до програмного забезпечення, етапи ескізного, технічного і робочого проєктування та результати розробки програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом автосалону «Your Choice». Крім цього робота містить розділ з охорони праці та додатки.

Кваліфікаційна робота виконана на 82 сторінках друкованого тексту та містить 12 рисунків, 10 таблиць, 5 додатків і список використаних джерел з 10 найменувань.

Ключові слова: розробка програмного забезпечення, практична задача, автоматизація роботи з асортиментом, автосалон.

ABSTRACT

The qualification work is aimed at solving a practical problem of software engineering, the essence of which is to create software for automating work with the assortment in the car dealership «Your Choice». This task is characterized by complexity and is aimed at optimizing the processes of accounting, updating and processing information about the model range of cars.

The object of research in the work is the process of developing software for automating work with the assortment of the car dealership «Your Choice».

The work analyzes the practical problem of software engineering, investigates existing software analogues and justifies the need for software development. The paper presents the problem statement, software requirements, the stages of preliminary, technical, and detailed design, as well as the results of developing software for automating inventory management at the «Your Choice» car dealership. The work also contains a section on labor protection and appendices.

The qualification work is performed on 82 pages of printed text and contains 12 figures, 10 tables, 5 appendices and a list of sources used from 10 names.

Keywords: software development, practical task, automation of work with the assortment, car dealership.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ «YOUR CHOICE»	10
1.1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ	10
1.2 АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ АВТОСАЛОНУ ТА ОБГРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ РОЗРОБКИ	11
1.3 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	14
2 ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ «YOUR CHOICE»	17
2.1 ЕСКІЗНИЙ ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ «YOUR CHOICE»	17
2.1.1 КОНТЕКСТНА ДІАГРАМА ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	17
2.1.2 КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ ДАНИХ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	21
2.1.3 ДІАГРАМА СТАНІВ	23
2.1.4 ПРОЄКТУВАННЯ ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	27
2.2 ТЕХНІЧНИЙ ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ «YOUR CHOICE»	31
2.2.1 ДЕТАЛІЗАЦІЯ КОНТЕКСТНОЇ ДІАГРАМИ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	31
2.2.2 ЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ДАНИХ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	36

2.3 РОБОЧИЙ ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE».....	40
2.3.1 ВИБІР ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	40
2.3.2 ФІЗИЧНА МОДЕЛЬ ДАНИХ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	42
2.3.3 СПЕЦИФІКАЦІЇ МОДУЛІВ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	45
2.3.4 КОДУВАННЯ ТА ТЕСТУВАННЯ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»	47
3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ «YOUR CHOICE»	51
4 ОХОРОНА ПРАЦІ	53
4.1 ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ	53
4.2 АНАЛІЗ ШКІДЛИВИХ І НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПРИ РОБОТІ ЗА КОМП'ЮТЕРОМ.....	54
4.3 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ РОБОТІ ЗА КОМП'ЮТЕРОМ.....	55
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	54
ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE».....	55
ДОДАТОК Б – ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE».....	66
ДОДАТОК В – ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE».....	70
ДОДАТОК Г – ОПИС ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE».....	73
ДОДАТОК Д – ТЕКСТ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE».....	76

ВСТУП

Кваліфікаційна робота присвячена вирішенню практичної задачі інженерії програмного забезпечення, яка полягає в розробці програмного забезпечення (ПЗ) для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice».

Дана задача характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Комплексність задачі зумовлена необхідністю обробки значного обсягу інформації про автомобілі, різноманітністю функціональних вимог до програмного забезпечення, а також потребою забезпечення швидкого доступу до актуальної інформації про асортимент автосалону. Невизначеність умов полягає в можливих змінах вимог до функціональних можливостей програмного забезпечення, структури даних та способів організації роботи менеджерів та консультантів автосалону.

У сучасних умовах зростання конкуренції та розвитку інформаційних технологій важливого значення набуває оперативне управління інформацією. Це стосується і діяльності автосалонів, які повинні забезпечувати клієнтів актуальною, повною та достовірною інформацією щодо наявних автомобілів, їх характеристик, комплектацій та вартості. Автосалон «Your Choice» спеціалізується на продажу легкових автомобілів та потребує сучасного програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом.

Аналіз організації роботи з асортиментом автомобілів показав наявність ряду недоліків, як наприклад: дублювання та суперечливість даних, неактуальність інформації, тривалий пошук та інш. Автоматизація роботи з асортиментом дозволить підвищити ефективність роботи персоналу автосалону, скоротити час обробки інформації, мінімізувати дублювання даних та покращити якість обслуговування клієнтів. Це обґрунтовує актуальність та необхідність розробки програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice».

Мета кваліфікаційної роботи полягає в розробці програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice».

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- провести аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення;
- проаналізувати існуюче програмне забезпечення для автоматизації роботи автосалонів;
- сформулювати вимоги до програмного забезпечення;
- виконати ескізне, технічне та робоче проектування програмного забезпечення;
- розробити програмне забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом автомобілів;
- виконати тестування та випробування програмного забезпечення;
- розробити документацію;
- дослідити питання охорони праці при роботі з комп'ютерною технікою.

Об'єктом у роботі є процес розробки програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice».

1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ «YOUR CHOICE»

1.1 Аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення на розробку ПЗ для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні

Кваліфікаційна робота присвячена вирішенню практичної задачі інженерії програмного забезпечення, яка полягає в розробці програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice».

Дана задача характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Комплексність задачі зумовлена необхідністю обробки значного обсягу інформації про автомобілі, різноманітністю функціональних вимог до програмного забезпечення, а також потребою забезпечення швидкого доступу до актуальної інформації про асортимент автосалону. Невизначеність умов полягає у можливих змінах вимог до функціональних можливостей програмного забезпечення, структури даних та способів організації роботи менеджерів та консультантів автосалону.

У сучасних умовах зростання конкуренції та розвитку інформаційних технологій важливого значення набуває оперативне управління інформацією. Це стосується і діяльності автосалонів, які повинні забезпечувати клієнтів актуальною, повною та достовірною інформацією щодо наявних автомобілів, їх характеристик, комплектацій та вартості.

Аналіз організації роботи з асортиментом автомобілів показав наявність ряду недоліків. Під час формування інформації про автомобілі спостерігається дублювання даних, оскільки різні працівники можуть створювати однакову інформацію про моделі автомобілів. Відомості про

автомобілі надходять із різних джерел, що може призводити до виникнення суперечностей та ускладнювати підтримку актуальності інформації. Крім того, на підприємстві недостатньо використовуються можливості сучасних інформаційних технологій, а частина інформації формується вручну за допомогою офісних програм. Відсутність єдиної системи зберігання та обробки даних ускладнює роботу менеджерів і збільшує час пошуку необхідної інформації.

Автоматизація роботи з асортиментом автомобілів дозволить підвищити ефективність роботи персоналу автосалону, скоротити час обробки інформації, мінімізувати дублювання даних та покращити якість обслуговування клієнтів. Це обґрунтовує необхідність сучасного програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом.

1.2 Аналіз існуючого ПЗ для автоматизації роботи автосалону та обґрунтування необхідності розробки

На сьогоднішній день для автоматизації діяльності автосалонів існує значна кількість програмних продуктів, які дозволяють автоматизувати процеси обліку автомобілів, роботи з клієнтами, управління продажами та формування звітності. Проте більшість існуючих систем мають складний функціонал, високу вартість впровадження або орієнтовані на великі дилерські центри. Для аналізу були розглянуті сучасні програмні продукти, що використовуються у сфері автобізнесу.

«Modera» [1]

Програмний продукт «Modera» призначений для автоматизації діяльності автосалонів, дилерських центрів та сервісних станцій. Розробником системи є компанія «Modera».

До основних функціональних можливостей системи належать:

- ведення бази автомобілів;
- облік клієнтів;

- автоматизація процесів продажу;
- управління сервісним обслуговуванням;
- формування звітності;
- інтеграція з CRM (Customer Relationship Management) - системами та іншими сервісами.

Перевагами програмного забезпечення є сучасний інтерфейс, широкий функціонал, підтримка автоматизації продажів та централізоване зберігання інформації.

Недоліками системи є складність впровадження, значна вартість використання та наявність надлишкового функціоналу для невеликих автосалонів.

«Альфа-Авто: Автосалон+Автосервіс+Автозапчастини» [2]

Програмний продукт «Альфа-Авто: Автосалон + Автосервіс + Автозапчастини» розроблений компанією «Альфа-Авто» та призначений для автоматизації діяльності автосалонів, автосервісів і магазинів автозапчастин.

Основні функціональні можливості системи:

- облік автомобілів;
- управління продажами;
- облік запасних частин;
- ведення клієнтської бази;
- автоматизація сервісного обслуговування;
- формування фінансової та аналітичної звітності.

До переваг системи можна віднести комплексний підхід до автоматизації автобізнесу, підтримку облікових операцій та широкий набір функцій.

Недоліками програмного забезпечення є складність налаштування, потреба у додатковому навчанні персоналу та орієнтація переважно на великі підприємства.

«OneBox OS» [3]

Система «OneBox OS» є CRM-платформою для автоматизації бізнес-процесів у сфері продажу автомобілів та автосервісу. Розробником програмного продукту є компанія «OneBox».

Основними функціональними можливостями системи є:

- ведення бази клієнтів;
- автоматизація продажів автомобілів;
- управління замовленнями;
- контроль роботи менеджерів;
- формування аналітики та звітності;
- інтеграція з месенджерами та вебсайтами.

Перевагами системи є можливість гнучкого налаштування бізнес-процесів, підтримка CRM-функцій та хмарний формат роботи.

До недоліків системи належать складність освоєння, залежність від стабільного доступу до мережі Інтернет та необхідність додаткового налаштування окремих функцій під специфіку роботи автосалону.

Проведений аналіз існуючих програмних продуктів показав, що сучасні системи для автоматизації автосалонів мають широкий функціонал та орієнтовані переважно на великі дилерські центри. Такі системи характеризуються високою вартістю, складністю впровадження та наявністю надлишкового функціоналу, який не є необхідним для невеликого автосалону.

Для невеликих підприємств використання комплексних систем часто є економічно недоцільним. Крім того, існуючі програмні продукти не завжди враховують особливості роботи конкретного автосалону та організації обліку асортименту автомобілів.

У зв'язку з цим доцільною є розробка спеціалізованого програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice». Розроблювана система дозволить централізовано зберігати інформацію про автомобілі, спростити пошук та оновлення даних, зменшити дублювання інформації та підвищити ефективність роботи працівників автосалону. Крім того, система буде адаптована до потреб конкретного

підприємства та не міститиме надлишкового функціоналу, що сприятиме зручності її використання й зменшенню витрат на впровадження та експлуатацію.

1.3 Постановка задачі на розробку ПЗ для автоматизації роботи автосалону «Your Choice»

Підсумовуючи наведений аналіз, у межах даної кваліфікаційної роботи було прийнято рішення розробити програмне забезпечення для автоматизації роботи автосалону «Your Choice». Користувачами розроблюваного програмного забезпечення будуть консультант, менеджер та клієнт автосалону.

Вимоги до складу виконуваних функцій

1) Внесення, перегляд, зміна, збереження інформації про автомобілі.

Вхідними даними є:

- інформація про консультанта який вводить дані (табельний номер);
- модель;
- тип кузова;
- обсяг двигуна;
- рік випуску.

2) Пошук інформації про автомобіль.

Вхідними даними є:

- ідентифікатор користувача (консультант, менеджер чи клієнт);
- параметри пошуку.

3) Отримання аналітичної довідки про привабливу модель

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про привабливу модель;
- діапазон дат.

4) Отримання аналітичної довідки про кількість запитів клієнтів

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про кількість запитів клієнтів;
- діапазон дат.

5) Отримання аналітичної довідки про привабливий строк випуску

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про привабливий строк випуску;
- діапазон дат.

Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Вхідні дані вводяться за допомогою стандартних пристроїв введення інформації – клавіатури та миші. Інформація може вводиться користувачем вручну, обиратися зі списків або завантажуватися з бази даних.

Вихідні дані відображаються у вигляді екранних форм, повідомлень та аналітичних довідок, сформованих програмним забезпеченням.

Вимоги до інформаційної і програмної сумісності

Для роботи програмного забезпечення необхідна наявність наступних програмних засобів:

- ОС Windows 2010 та вище;
- SQL-сервер.

Вимоги до складу й параметрів технічних засобів

Для роботи програмного забезпечення необхідний персональний комп'ютер з такими мінімальними характеристиками:

- Оперативна пам'ять: 4 Гб.
- Вільний дисковий простір: 2 Гб.
- Швидкість передачі даних у локальній мережі – 100 Мбіт/с.
- Клавіатура, миша.

Більш детально постановку задачі наведено у технічному завданні на розробку програмного забезпечення для автоматизації роботи автосалону «Your Choice», яке подано у додатку А.

2 ПРОЄКТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ «YOUR CHOICE»

2.1 Ескізний проєкт програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice»

2.1.1 Контекстна діаграма ПЗ для автосалону «Your Choice»

Контекстна діаграма – це діаграма потоків даних (DFD) найвищого рівня, яка визначає межі проєктованої системи. Вона представляє систему як єдиний центральний процес, показуючи її взаємодію із зовнішнім середовищем – сутностями, які є джерелами вхідної інформації та отримувачами вихідних результатів [4].

Головне призначення цієї діаграми – наочно продемонструвати загальну структуру інформаційних потоків та окреслити сферу взаємодії системи із зовнішнім світом без деталізації її внутрішнього устрою.

Нижче наведено таку діаграму для автосалону (рисунок 2.1), на якій представлений процес взаємодії програмного забезпечення з зовнішніми сутностями, якими є:

- консультант
- менеджер;
- клієнт.

Опишемо потоки даних ПЗ з його користувачами.

Потоки даних консультанта автосалону «Your Choice»:

– Консультант посилає в контекстний процес інформацію про автомобілі, що включає основні відомості про модельний ряд автосалону «Your Choice» для формування довідок; запити на довідникову інформацію; запити на аналітичну інформацію.

– Консультант отримує з контекстного процесу результат введення

інформації про автомобілі; довідникову інформацію, що включає структуровану інформацію про модельний ряд автомобілів, яка потрібна потенційним клієнтам автосалону «Your Choice»; аналітичну інформацію, що включає інформацію про уподобання клієнтів у розрізі параметрів автомобілю.

Потоки даних менеджера автосалону «Your Choice»:

– Менеджер посилає в контекстний процес запити на довідникову інформацію; запити на аналітичну інформацію.

– Менеджер отримує з контекстного процесу довідникову інформацію, що включає структуровану інформацію про модельний ряд автомобілів автосалону «Your Choice»; аналітичну інформацію, що включає інформацію про уподобання клієнтів у розрізі параметрів автомобілю.



Рисунок 2.1 – Контекстна діаграма ПЗ для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice»

– Клієнт посилає в контекстний процес запити на довідникову інформацію.

– Клієнт отримує з контекстного процесу довідникову інформацію, що включає структуровану інформацію про модельний ряд автомобілів автосалону «Your Choice», яка його цікавить.

При складанні контекстної діаграми (рисунок 2.1) використовувався наступний словник даних:

– Аналітична інформація – інформація про уподобання клієнтів у розрізі параметрів автомобілю.

– Довідникова інформація – структурована інформація про модельний ряд автомобілів у розрізі вказаних у пошуковому запиті характеристики автомобілю.

– Результат введення інформації про автомобілі.

– Інформація про автомобіль – інформація про основні характеристики автомобілів, що вносять до БД консультанти під час поповнення модельного ряду автосалону.

– Запит на довідникову інформацію.

– Запит на аналітичну інформацію.

Розглянемо список подій, який описує різні дії зовнішніх сутностей та реакцію ПЗ для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice» на них (таблицю 2.1).

Таблиця 2.1 – Список подій ПЗ для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice»

№	Опис	Реакція
1	2	3
1	Внесення інформації про автомобіль (новий чи	Формування в базі даних запису про новий автомобіль чи зміна інформації

	корегування)	про автомобіль
--	--------------	----------------

Кінець таблиці 2.1

1	2	3
2	Пошук інформації	Пошук вказаної у запиті інформації у базі даних та виведення її на екран монітора
3	Формування аналітичної інформації	Вибірка інформації із бази даних згідно виду аналітичної довідки

2.1.2 Концептуальна модель даних ПЗ для автосалону «Your Choice»

Концептуальна модель даних – це високорівнева модель, яка визначає логічну структуру даних на початковому етапі проектування системи. Вона фокусується на сутностях предметної області (наприклад, Автомобіль, Клієнт, Замовлення), їхніх характеристиках та зв'язках між ними, повністю абстрагуючись від технічних деталей реалізації, конкретних СКБД чи типів даних.

Головне призначення концептуальної моделі – створити єдину, зрозумілу схему бізнес-логіки, яка слугує фундаментом для подальшої побудови логічної та фізичної моделей даних [6].

Нижче наведено приклад такої моделі даних ПЗ для автосалону «Your Choice». При побудові діаграми, що зображена на рисунку 2.2, була використана нотація Чена.

Сутностями даної предметної області є: Користувач, Основна довідникова інформація, Додаткова інформація, Запит, Інформація запиту.

Між сутностями були визначені наступні зв'язки:

- Один Користувач формує нуль чи більше Основну довідникову інформацію.
- Один Користувач формує нуль чи більше Додаткову інформацію.
- Одна Основна довідникова інформація може мати нуль чи одну Додаткову інформацію.

- Один Запит має одну Інформацію запиту.
- Один Користувач формує нуль чи більше Запитів.

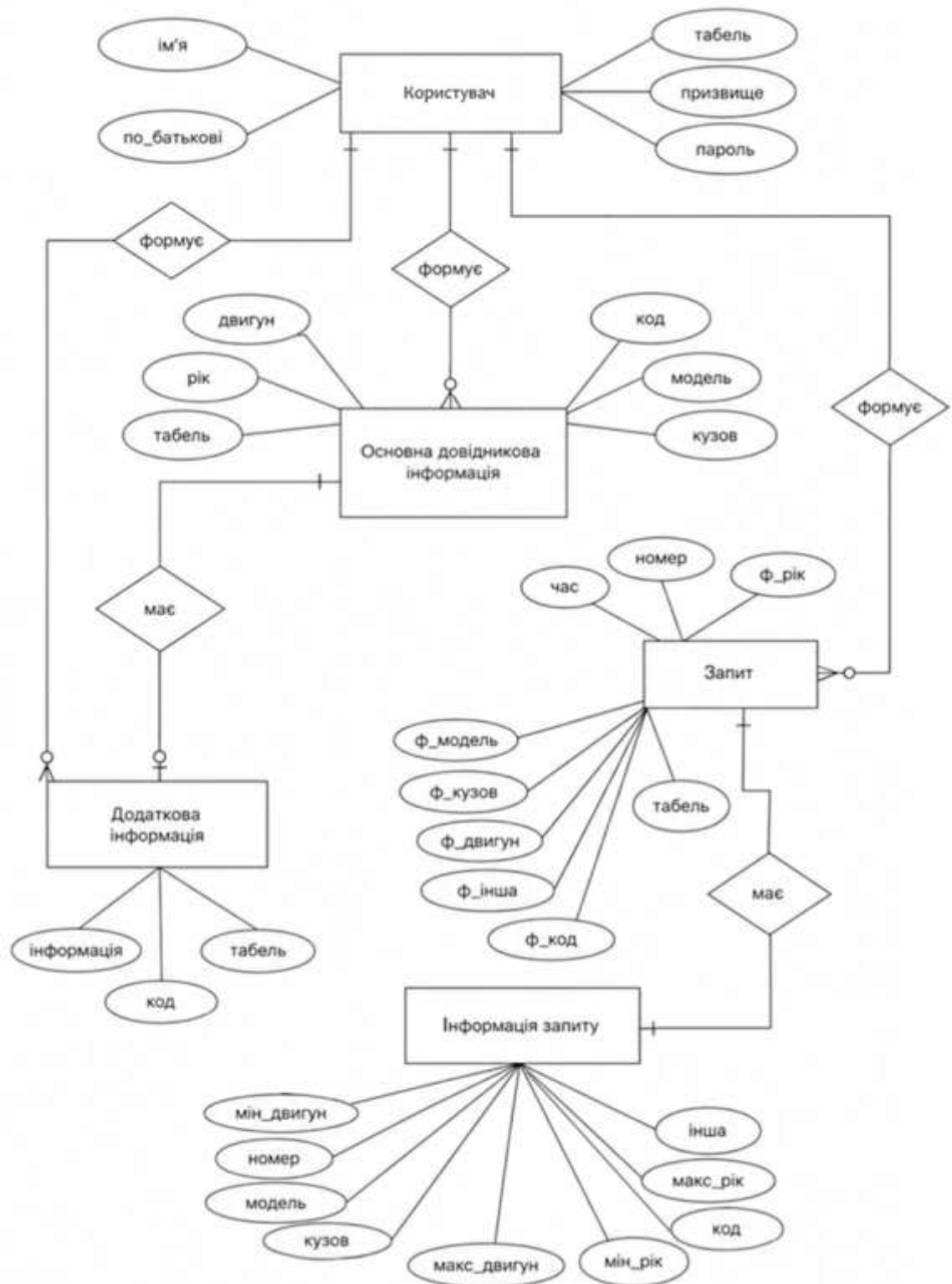


Рисунок 2.2 – Діаграма «сутність-зв'язок» ПЗ для автосалону «Your Choice»

2.1.3 Діаграма станів

У межах структурної методології проєктування для повного опису системи недостатньо лише функціонального моделювання (DFD) та інформаційного моделювання (ERD). Третім критично важливим аспектом є опис динаміки системи – її реакції на зовнішні події та зміни в часі. Цю задачу вирішують діаграми переходу станів (State Transition Diagrams – STD).

Якщо діаграма потоків даних (DFD) відображає, що система робить і як переміщуються дані, то STD описує, коли і за яких умов запускаються або зупиняються ті чи інші процеси. У структурному підході STD слугує інструментом для моделювання керуючих специфікацій системи [4, 5].

Складові елементи STD у структурному підході

Згідно зі структурною нотацією, динамічна модель системи будується за допомогою таких базових понять:

- Стан (State): Поведінковий режим системи, у якому вона перебуває протягом певного часу, очікуючи на зовнішній сигнал. Наприклад: «Очікування авторизації», «Формування звіту», «Сканування бази даних».
- Перехід (Transition): Миттєва зміна одного стану системи на інший. Перехід графічно зображується стрілкою і є реакцією на певну керуючу подію.
- Умова / Подія (Condition / Event): Зовнішній тригер або подія в системі (натискання кнопки, надходження запиту від користувача, апаратне переривання), яка змушує систему вийти з поточного стану.
- Дія (Action): Вихідний сигнал, команда або операція, яку система виконує під час здійснення переходу (наприклад, видача повідомлення на екран, оновлення таблиці в БД, запуск таймера).

Зв'язок STD з іншими моделями структурного підходу

Головна особливість STD у структурній методології – це її тісна інтеграція з діаграмами потоків даних (DFD):

- На DFD виділяються спеціальні керуючі процеси (контролери) та керуючі потоки (сигнали, які не несуть даних, а лише віддають команди).
- Внутрішня логіка роботи кожного такого керуючого процесу на DFD деталізується та описується за допомогою окремої діаграми переходів станів (STD).
- Вихідні дії на STD безпосередньо відповідають сигналам, які вмикають або вимикають функціональні процеси на DFD.

Висновок для проєкту: Побудова STD у структурній методології дозволяє повністю закрити питання координації та синхронізації системи. Вона дає чітке уявлення про те, як система реагуватиме на дії користувача (консультанта, менеджера чи клієнта) у реальному часі.

Графічна модель переходів станів ПЗ для автосалону «Your Choice» представлена на рисунку 2.3. Як можна побачити програмне забезпечення може перебувати у дев'яти станах:

- Вхід до системи – дозволяє почати роботу із програмою.
- Очікування пароля – очікує введення пароля для користувача системи (співробітників автосалону) або входу без пароля (у випадку клієнта).
- Авторизація – у цьому стані відбувається перевірка пароля користувача на відповідність до доступу до відповідного арма.
- Вибір режиму – дозволяє обрати одну з передбачених програмним забезпеченням операцій.
- Введення інформації – дозволяє ввести нові дані про автомобіль. У цьому стані відбувається введення даних про автомобіль у спеціальному діалоговому вікні та занесення введеної інформації до бази даних.
- Редагування – дозволяє ввести зміни у дані про автомобіль у базі даних. У цьому стані відбувається введення оновлених даних про автомобіль у спеціальному діалоговому вікні та корегування інформації у базі даних.
- Пошук – дозволяє здійснити пошук необхідної інформації про автомобіль. У цьому стані в наслідок запита користувача вікривається діалогове вікно для введення інформації для пошуку, після введення

необхідних даних відбувається пошук у базі даних і виведення у вікно результатів пошуку інформації про автомобіль.

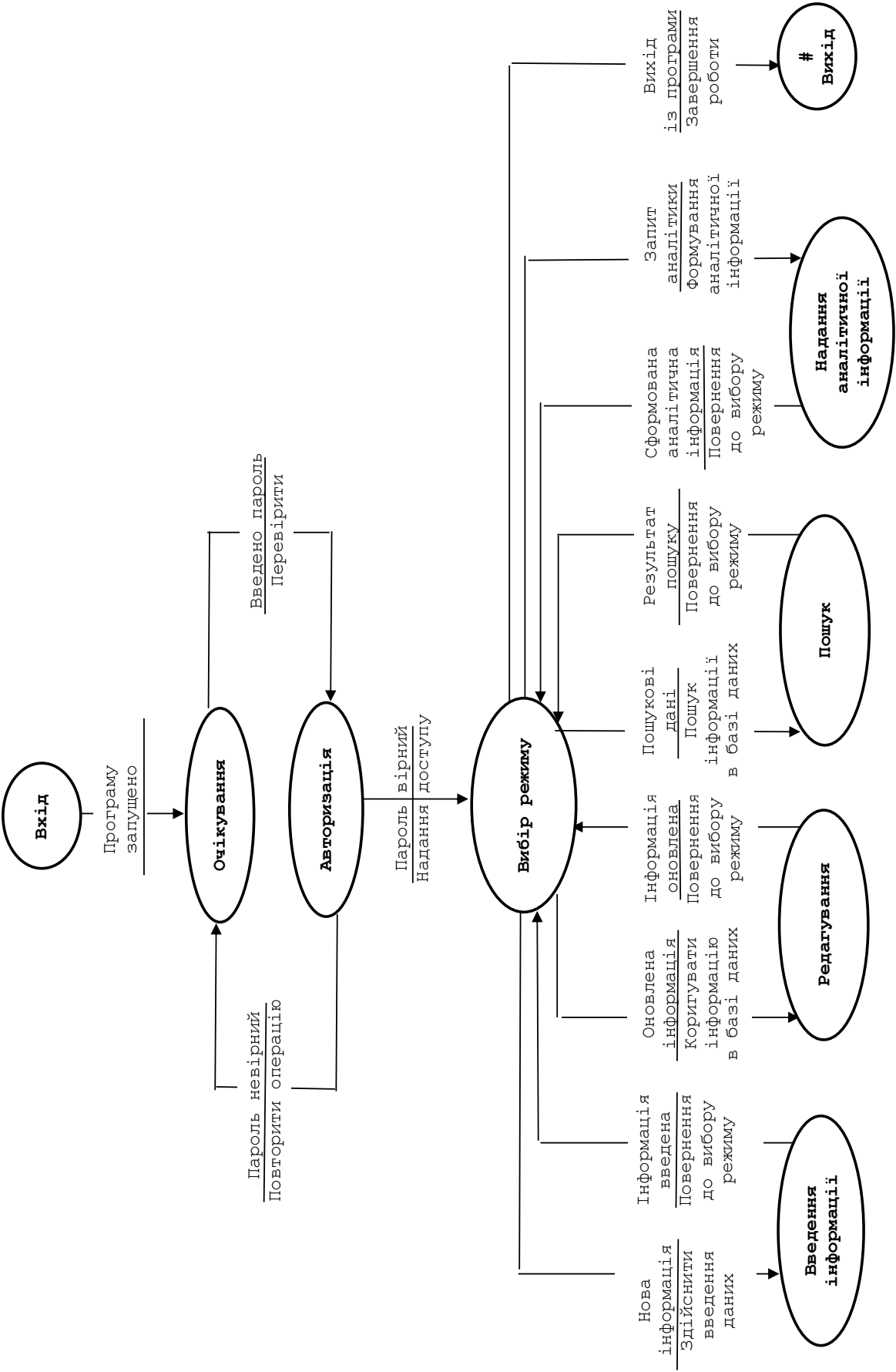


Рисунок 2.3 – Модель переходів станів ПЗ для автосалону «Your Choice»

– Надання аналітичної інформації – дозволяє користувачу отримати аналітичну інформацію. У цьому стані користувач вказує вид аналітичної інформації, яку він бажає отримати, програма виконує пошук даних у базі, обробляє їх та виводить зміст аналітичної інформації на екран монітора.

– # – дозволяє закінчити роботу із програмою.

2.1.4 Проектування графічного інтерфейсу ПЗ для автосалону «Your Choice»

Проектування графічного інтерфейсу користувача є одним із ключових етапів розробки програмного забезпечення, що безпосередньо впливає на ефективність взаємодії користувача з системою. У контексті автоматизації діяльності автосалону, де робота персоналу передбачає виконання операцій з великими обсягами даних, високим рівнем інтенсивності та необхідністю швидкого прийняття рішень, інтуїтивність та зручність інтерфейсу стають визначальними факторами продуктивності праці.

Вдало розроблений інтерфейс забезпечить мінімізацію навантаження на користувача, зменшення кількості помилок при введенні даних та оптимізацію часу виконання стандартних бізнес-процесів.

При проектуванні інтерфейсу ПЗ для автоматизації роботи автосалону були враховані такі вимоги:

- логічність структури: відповідність послідовності екранних форм реальним бізнес-процесам;
- інформаційна насиченість: відображення критично важливих даних без перевантаження робочого простору;
- адаптивність та доступність: забезпечення коректного відображення елементів управління на різних пристроях;
- ергономічність: мінімізації часу навчання персоналу.

Опишемо процес пошуку інформації з боку клієнта.

Головне вікно автоматизованого робочого місця клієнта наведено на рисунку 2.4.

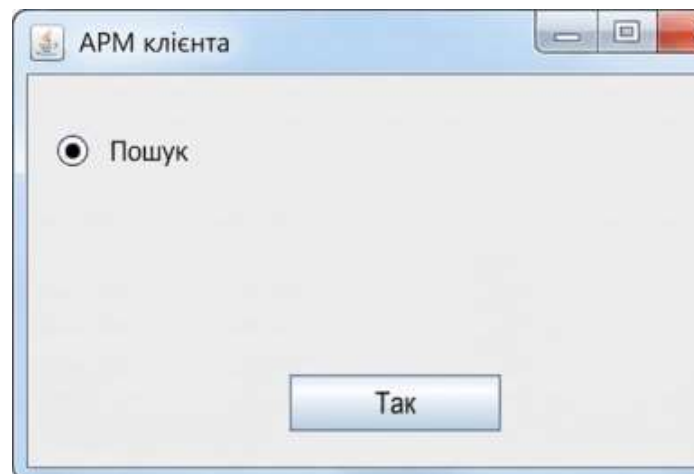


Рисунок 2.4 – Головне вікно автоматизованого робочого місця (АРМ) клієнта

Через головне меню АРМ клієнт викликає функцію «Пошук» і натискає «Так». Вікно, що з'являється в результаті цієї дії, зображено на рисунку 2.5.

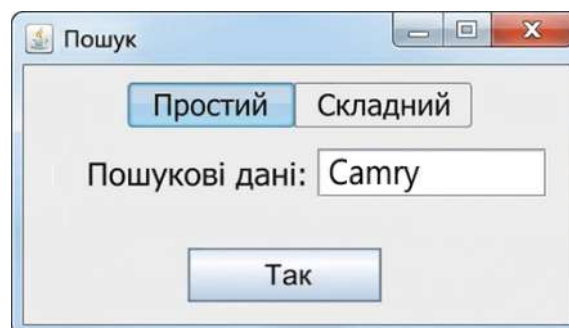


Рисунок 2.5 – Діалогове вікно пошуку

Клієнт заповнює пошукові поля та натискає «Так». Внаслідок цього система виводить знайдену інформацію в окремому вікні, яке зображено на рисунку 2.6.

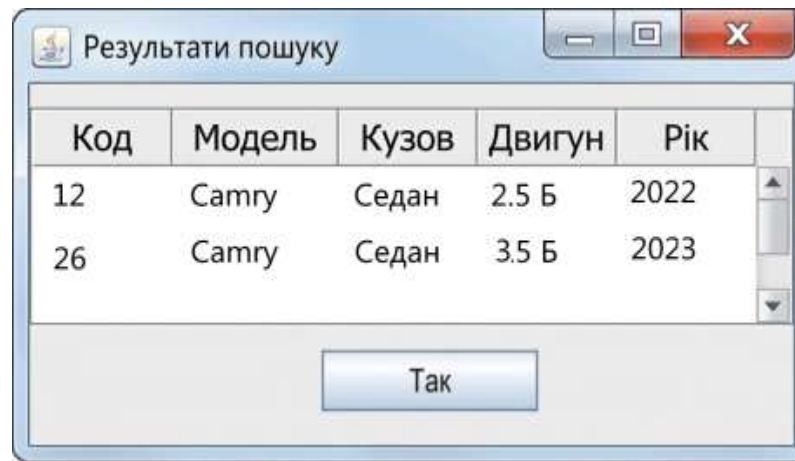


Рисунок 2.6 – Вікно результатів пошуку

Головне вікно автоматизованого робочого місця консультанта наведено на рисунку 2.7.

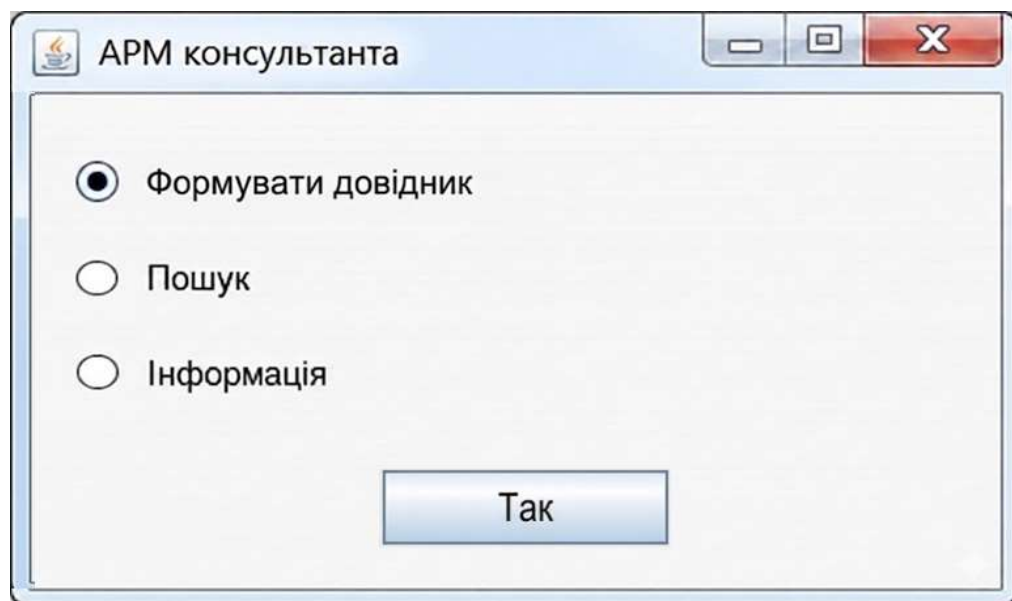


Рисунок 2.7 – Головне вікно автоматизованого робочого місця (АРМ) консультанта

Послідовність дій консультанта під час додавання запису до довідника виглядає так. У головному вікні консультант вибирає опцію «Формувати довідник» і підтверджує свій вибір натисканням кнопки «Так». Після цього відображається діалогове вікно, представлене на рисунку 2.8.

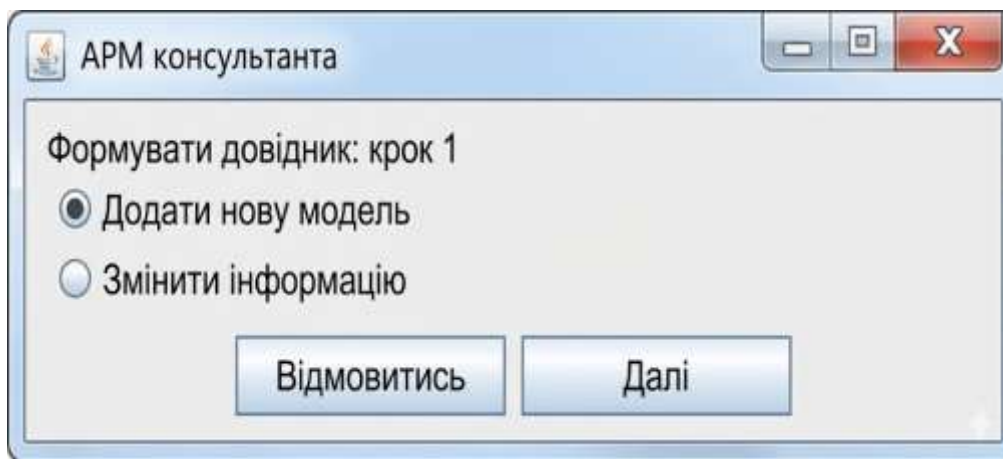


Рисунок 2.8– Діалогове вікно формування довідника, крок 1

У цьому вікні консультант переходить до пункту «Додати нову модель» та натискає «Далі», що активує форму для введення відповідних даних (рисунок 2.9).

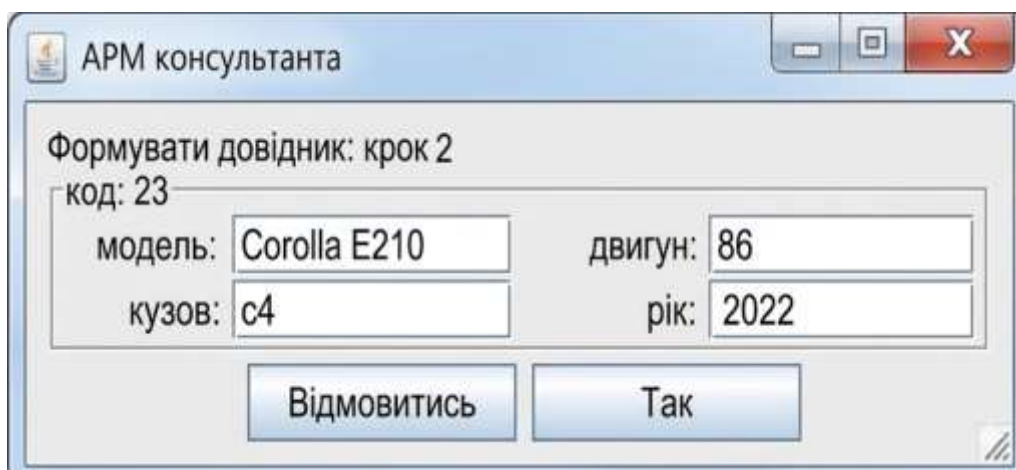


Рисунок 2.9 – Діалогове вікно формування довідника, крок 2

Внесення даних завершується натисканням кнопки «Так», після чого у базі даних створюється новий запис.

2.2 Технічний проєкт програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice»

2.2.1 Деталізація контекстної діаграми ПЗ для автосалону «Your Choice»

Деталізуємо контекстний процес до DFD першого рівня (рисунок 2.10). DFD першого рівня створюється як декомпозиція процесу, що знаходиться на контекстній діаграмі [4, 5].

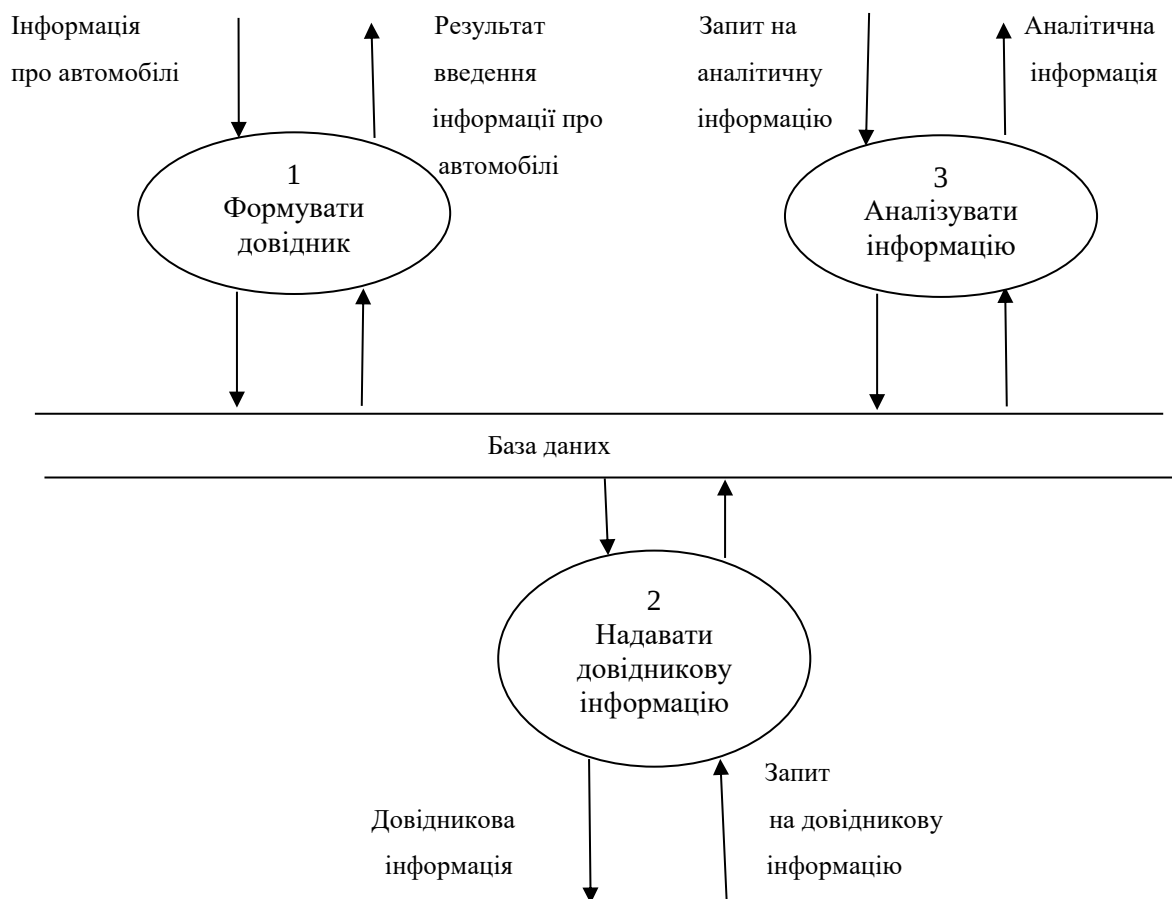


Рисунок 2.10 – Деталізація контекстної діаграми ПЗ для автосалону «Your Choice»

Процес 1 (Формувати довідник) обробляє інформацію консультантів щодо нових моделей автомобілів для внесення інформації про їх

характеристики до бази даних.

Вхідними потоками є:

– інформація про автомобілі.

Вихідним потоком є результат введення інформації про автомобілі.

Процес 2 (Надавати довідникову інформацію) обробляє запити користувачів ПЗ на пошук інформації у базі даних.

Вхідними потоками є:

– запит на довідникову інформацію, що включає пошукові позиції стосовно бажаних характеристик автомобіля.

Вихідними потоками є:

– довідникова інформація.

Процес 3 (Аналізувати інформацію) обробляє запити користувачів стосовно аналітичних довідок.

Вхідними потоками є:

– запит на аналітичну інформацію.

Вихідними потоками є:

– аналітична інформація.

Процес 1 (Формувати довідник) та процес 2 (Надавати довідникову інформацію) є елементарними тому їх не потрібно деталізувати за допомогою dfd другого рівня.

Процес 3 необхідно деталізувати за допомогою DFD другого рівня. Розглянемо деталізацію процесу 3 Аналізувати інформацію (рисунок 2.11).

Деталізація потоків даних DFD першого рівня наведено у таблиці 2.3.

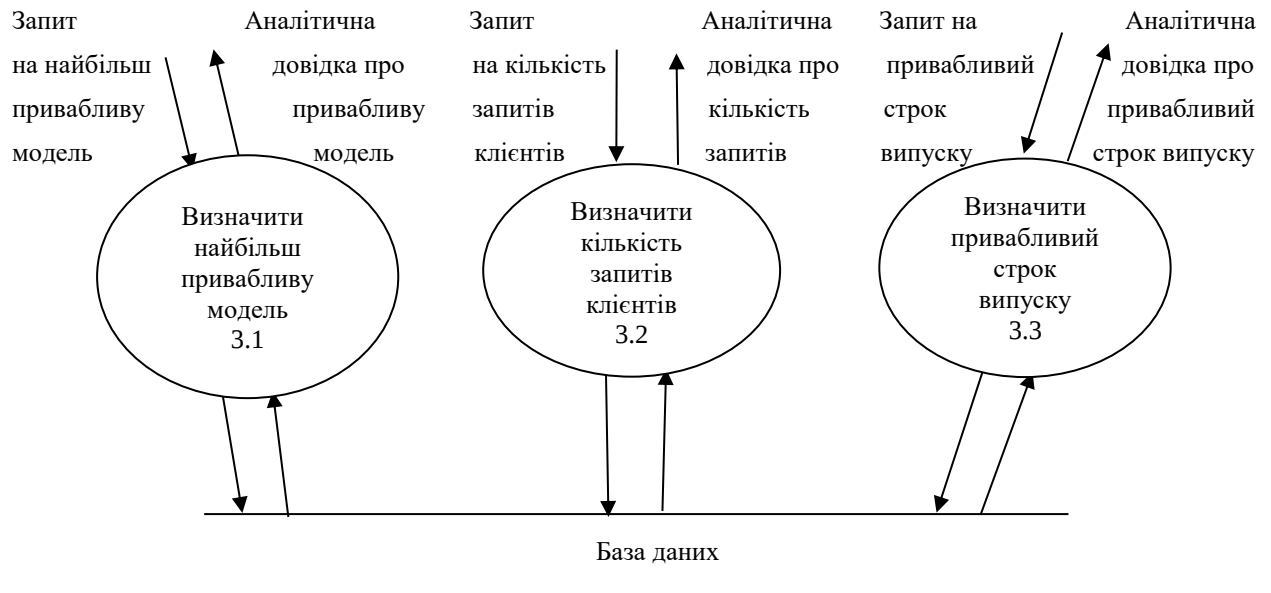


Рисунок 2.11 – Деталізація процесу «Аналізувати інформацію» ПЗ для автосалону «Your Choice»

Таблиця 2.3 – Деталізація потоків даних першого рівня

Потоки даних DFD першого рівня	Потоки даних DFD другого рівня
Запит на аналітичну інформацію	Запит на найбільш привабливу модель
	Запит на кількість запитів клієнтів
	Запит на привабливий строк випуску
Аналітична інформація	Аналітична довідка про привабливу модель
	Аналітична довідка про кількість запитів клієнтів
	Аналітична довідка про привабливий строк випуску

Процес 3.1 (Визначити найбільш привабливу модель) обробляє інформацію стосовно запитів клієнтів на найбільш привабливу модель та визначає найбільш привабливу модель автомобіля за вказаний проміжок часу.

Вхідними потоками є:

- запит на найбільш привабливу модель.

Вихідними потоками є:

- аналітична довідка про привабливу модель.

Процес 3.2 (Визначити кількість запитів клієнтів) обробляє інформацію стосовно запитів клієнтів до програмного забезпечення за вказаний проміжок часу у розрізі параметрів запитів (характеристик автомобілів).

Вхідними потоками є:

- запит на кількість запитів клієнтів.

Вихідними потоками є:

- аналітична довідка про кількість запитів клієнтів.

Процес 3.3 (Визначити привабливий строк випуску) обробляє інформацію стосовно запитів клієнтів до програмного забезпечення щодо строку випуску автомобіля.

Вхідними потоками є:

- запит на привабливий строк випуску.

Вихідними потоками є:

- аналітична довідка про привабливий строк випуску.

Всі процеси, які наведені на рисунку 2.5, є елементарними і не потребують подальшої деталізації.

Розглянемо мініспецифікації простих процесів.

Мініспецифікація процесу Формувати довідник.

Дані на вході: інформація про характеристики нових моделей автомобілів (модель, рік випуску, тип кузова та інформація про двигун).

Дані на виході: інформація про автомобіль.

Умови виконання: введення даних правильного формату.

Послідовність дій: при введенні даних правильного формату відбувається занесення інформації про нову модель автомобіля в базу даних.

Мініспецифікація процесу Надавати довідникову інформацію.

Дані на вході: запит на довідникову інформацію про автомобілі, який може містити наступні параметри вибору: модель, рік випуску, тип кузова та інформація про двигун.

Дані на виході: довідникова інформація.

Умови виконання: коректно задані параметри вибору.

Послідовність дій: пошук у базі даних інформації про автомобілі згідно заданими у запиті параметрами та виведення знайденої інформації.

Мініспецифікація процесу Визначити найбільш привабливу модель.

Дані на вході: запит на найбільш привабливу модель, аналізований період.

Дані на виході: аналітична довідка про найбільш привабливу модель автомобіля за вказаний термін.

Умови виконання: коректно заданий аналізований період.

Послідовність дій: аналіз запитів стосовно пошуку різних моделей автомобілів, визначення найбільш привабливої моделі та виведення довідки про найбільш привабливу модель автомобіля у розрізі заданого терміну.

Мініспецифікація процесу Визначити кількість запитів клієнтів.

Дані на вході: запит на кількість запитів клієнтів, аналізований період.

Дані на виході: аналітична довідка про кількість запитів за вказаний період.

Умови виконання: коректно заданий аналізований період.

Послідовність дій: підрахунок кількості запитів клієнтів за вказаний період та виведення аналітичної довідки про кількість запитів.

Мініспецифікація процесу Визначити привабливий строк випуску.

Дані на вході: запит на визначення привабливого строку випуску автомобілів, аналізований період.

Дані на виході: аналітична довідка про привабливий строк випуску автомобіля за вказаний період.

Умови виконання: коректно заданий аналізований період.

Послідовність дій: аналіз пошукових запитів стосовно привабливого строку випуску автомобіля за вказаний період та виведення аналітичної довідки стосовно привабливого строку випуску автомобіля.

2.2.2 Логічна модель даних ПЗ для автосалону «Your Choice»

Логічна модель даних програмного забезпечення наведена на рисунку 2.12. Вона містить наступні сутності та їх атрибути:

1) Користувач – дані про користувача програми.

Має наступні атрибути:

- табель – ціле поле, що містить табельний номер користувача, первинний ключ (обов'язковий, унікальний);
- ім'я – текстове поле, що містить ім'я користувача (обов'язкове);
- по_батькові – текстове поле, що містить по батькові користувача (обов'язкове);
- прізвище – текстове поле, що містить прізвище користувача (обов'язкове);
- пароль – текстове поле, що містить пароль користувача (обов'язкове).

2) Основна – дані про основну інформації щодо автомобіля.

Має наступні атрибути:

- код – ціле поле, що містить код моделі автомобіля, первинний ключ (обов'язкове, унікальне);
- модель – текстове поле, що містить інформацію про модель автомобіля (обов'язкове)
- кузов – текстове поле, що містить інформацію про кузов автомобіля (обов'язкове);

- двигун – текстове поле, що містить інформацію про двигун автомобіля (обов'язкове);

- рік – дата поле, що містить інформацію про дату випуска автомобіля (обов'язкове);

- табель – ціле поле, що містить табельний номер користувача, зовнішній ключ (обов'язковий, унікальний).

3) Додаткова – дані про додаткову інформації щодо автомобіля.

Має наступні атрибути:

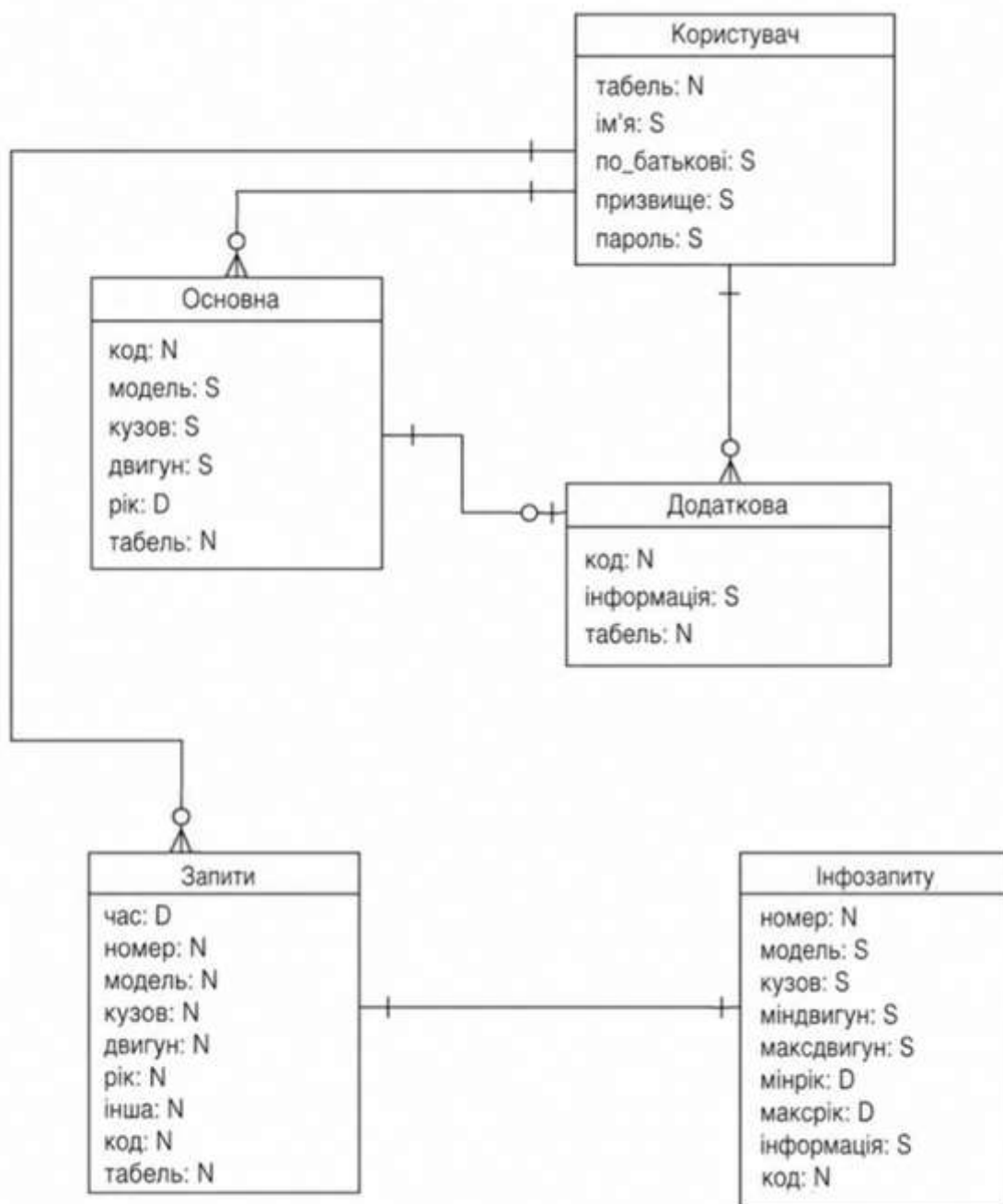


Рисунок 2.12 – Логічна модель даних ПЗ для автосалону «Your Choice»

- табель – ціле поле, що містить табельний номер користувача, зовнішній ключ (обов'язковий, унікальний);
- інформація – текстове поле, що містить зміст дододкової інформації про автомобіль (обов'язкове);
- код – ціле поле, що містить код моделі автомобіля, зовнішній ключ (обов'язкове, унікальне).

3) Запити – дані про запити клієнтів.

Має наступні атрибути:

- час – дата поле, що містить час запиту (обов'язкове);
- номер – ціле поле, що містить ідентифікатор запиту, первинний ключ (обов'язковий, унікальний);
- модель – ціле поле, що містить інформацію про те, запитана чи ні була інформація про модель автомобіля (обов'язкове);
- кузов – ціле поле, що містить інформацію про те, запитана чи ні була інформація про кузов автомобіля (обов'язкове);
- двигун – ціле поле, що містить інформацію про те, запитана чи ні була інформація про двигун автомобіля (обов'язкове);
- рік – ціле поле, що містить інформацію про те, запитана чи ні була інформація про рік випуску автомобіля (обов'язкове);
- інша – ціле поле, що містить інформацію про те, запитана чи ні була додаткова інформація про автомобіль (обов'язкове);
- код – ціле поле, що містить інформацію про те, запитана чи ні була інформація про код моделі автомобіля (обов'язкове);
- табель – ціле поле, що містить табельний номер користувача, зовнішній ключ (обов'язковий, унікальний).

4) Інфозапиту – дані про запити клієнтів.

Має наступні атрибути:

- номер – ціле поле, що містить ідентифікатор запиту, зовнішній ключ (обов'язковий, унікальний);

- модель – текстове поле, що містить запитану інформацію про модель автомобіля;
- кузов – ціле поле, що містить запитану інформацію про кузов автомобіля;
- міндвигун – текстове поле, що містить запитану інформацію про мінімальні характеристики двигуна автомобіля;
- максдвигун – текстове поле, що містить запитану інформацію про максимальні характеристики двигуна автомобіля;
- мінрік – дата поле, що містить запитану інформацію про мінімальний рік випуску автомобіля;
- максрік – дата поле, що містить запитану інформацію про максимальний рік випуску автомобіля;
- інформація – текстове поле, що містить зміст запитаної дододкової інформації про автомобіль.
- код – ціле поле, що містить запитану інформацію про код моделі автомобіля

2.3 Робочий проєкт програмного забезпечення для автосалону «Your Choice»

2.3.1 Вибір засобів реалізації ПЗ для автосалону «Your Choice»

Обґрунтування технологічного стеку є базовим етапом проєктування, що визначає кросплатформеність, швидкодію та безпеку майбутнього програмного продукту. Для реалізації системи було проаналізовано та обрано такі компоненти: мова програмування, середовище розробки та СУБД.

Обґрунтування вибору мови програмування

Як основну мову розробки обрано Java. Головні переваги технології Java:

- Кросплатформеність: завдяки віртуальній машині (JVM) програма працює на будь-якій операційній системі за принципом «написано один раз – працює всюди».

- **Безпека: сувора** типізація даних та відсутність прямих вказівників на пам'ять захищають систему від критичних помилок та вразливостей.

- Автоматичне керування пам'яттю: вбудований збирач сміття (*Garbage Collector*) звільняє розробника від ручного виділення пам'яті та запобігає її витокам.

- Ефективна багатопотоковість: мова має потужні вбудовані інструменти для паралельної обробки запитів, що забезпечує високу швидкість роботи інструменту.

Порівняльний аналіз інтегрованих середовищ розробки (IDE)

Для автоматизації написання коду було розглянуто три популярні IDE для платформи Java:

- Eclipse IDE: безкоштовне середовище з великою кількістю плагінів. Воно гнучке, але складне в конфігурації та має високі вимоги до оперативної пам'яті.

- NetBeans IDE: стандартне вільне середовище, зручне для візуального проєктування та базового рефакторингу, проте поступається конкурентам у швидкості інтелектуального аналізу коду.

- IntelliJ IDEA: сучасне середовище від компанії JetBrains. Має найкращі в індустрії інструменти підказки коду, швидкого рефакторингу та глибокої інтеграції із системами контролю версій (Git) і збирачами проєктів (Maven/Gradle).

Завдяки високій інтелектуальній підтримці розробника та максимальній продуктивності праці для роботи було обрано середовище IntelliJ IDEA.

Обґрунтування вибору системи керування базами даних

Для забезпечення надійного зберігання та цілісності даних реляційної моделі проаналізовано такі СУБД:

- InterBase: комерційне рішення, орієнтоване на локальні вбудовані системи, але має обмежену спільноту підтримки.

- PostgreSQL: потужна об'єктно-реляційна СУБД з відкритим кодом для складних аналітичних проєктів, яка є досить складною в адмініструванні

для систем середнього масштабу.

– MySQL: швидка реляційна СУБД з відкритим кодом. Завдяки рушію InnoDB вона повністю підтримує обмеження цілісності, роботу із зовнішніми ключами (FK) та каскадне видалення пов'язаних даних.

Зважаючи на високу швидкість виконання операцій вибірки та повну відповідність побудованій структурі даних, для проєкту обрано СУБД MySQL.

Таким чином для реалізації системи було обрано такі засоби розробки: мова програмування Java, середовище розробки IntelliJ IDEA та СУБД MySQL.

2.3.2 Фізична модель даних ПЗ для автосалону «Your Choice»

У якості системи керування базами даних обрано реляційну СУБД MySQL. Для збереження та систематизації відомостей про модельний ряд автомобілів у базі даних спроектовано таблицю Osnovna. Її атрибути, їх опис та типи атрибутів наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Таблиця Osnovna фізичної моделі даних

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних SQL	Опис атрибуту
1	kod	INT	Код автомобілю
2	model	CHAR(36)	Модель
3	kuzov	CHAR(36)	Тип кузова
4	dvigun	CHAR(36)	Двигун
5	rik	DATE	Рік випуску
6	spiv	INT	Табельний номер користувача, який зробив запис

Для збереження додаткової інформації про автомобіль у базі даних

спроектовано таблицю Dodatkova. Її атрибути, їх опис та типи атрибутів наведено в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Таблиця Dodatkova фізичної моделі даних

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних SQL	Опис атрибуту
1	kod	INT	Код автомобілю
2	insha	CHAR(256)	Додаткова інформація про автомобіль
3	spiv	INT	Табельний номер користувача, який зробив запис

Для дослідження споживчого попиту та зацікавленості клієнтів певними моделями у базі даних спроектовано дві взаємопов'язані таблиці:

- Zapyty – для обліку загальних параметрів та структури запиту.
- Infozapyt – для збереження конкретних деталей запиту .

Детальний опис таблиці Zapyty фізичної моделі даних наведено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 –Таблиця Zapyty фізичної моделі даних

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних SQL	Опис атрибуту
1	2	3	4
1	chas	DATE	Час запиту
2	nomer	INT	Номер запиту
3	model	INT	Показує чи використовувався при запиті модель автомобіля, якщо 1 – так
4	kuzov	INT	Показує чи використовувався при запиті тип кузова, якщо 1 – так

5	dvigun	INT	Показує чи використовувався при запиті двигун, якщо 1 – так
---	--------	-----	---

Кінець таблиці 2.6

1	2	3	4
6	rik	INT	Показує чи використовувався при запиті рік випуску, якщо 1 – так
7	insha	INT	Показує чи використовувався при запиті інша інформація про автомобіль, якщо 1 – так
8	kod	INT	Показує чи використовувався при запиті код автомобілю, якщо 1 – так
9	spiv	INT	Табельний номер користувача, який зробив запит

Детальний опис таблиці Infozapyt фізичної моделі даних наведено у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Таблиця Infozapyt фізичної моделі даних

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних SQL	Опис атрибуту
1	nomer	INT	Номер запиту
2	model	CHAR(36)	Модель
3	kuzov	CHAR(36)	Тип кузова
4	mindvigun	CHAR(36)	Мінімальні параметри Двигуна
5	maxdvigun	CHAR(36)	Максимальні параметри Двигуна
6	minrik	DATE	Мінімальний рік випуску
7	maxrik	DATE	Мінімальний рік випуску
8	kod	INT	Код автомобілю

9	insha	CHAR(256)	Додаткова інформація про автомобіль
---	-------	-----------	-------------------------------------

Дані про користувачів програмного забезпечення зберігаються в таблиці User. Її структуру та опис полів наведено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Таблиця User фізичної моделі даних

№ п/п	Назва атрибуту	Тип даних SQL	Опис атрибуту
1	spiv	INT	Табельний номер користувача, який зробив запис
2	im	CHAR(18)	Ім'я користувача
3	ot	CHAR(18)	По батькові користувача
4	fam	CHAR(32)	Прізвище користувача
5	parol	CHAR(32)	Пароль користувача

2.3.3 Специфікація модулів ПЗ для автосалону «Your Choice»

При розробці ПЗ для автосалону «Your Choice» були розроблені автоматизовані робочі місця клієнта «АРМ клієнта», консультанта «АРМ консультант» та менеджера «АРМ менеджера».

Модуль «АРМ клієнта».

Вхідні дані:

- дані для авторизації користувача;
- пошуковий запит на отримання інформації.

Вихідні дані:

- результат пошуку інформації.

Обробка виняткових ситуацій

У разі помилки авторизації користувача на екрані з'являється попередження з пропозицією повторної авторизації.

За відсутності зв'язку з базою даних відображається діалогове вікно,

яке рекомендує звернутися до фахівця з технічної підтримки програмного забезпечення.

Якщо користувач ввів не всі обов'язкові дані, система виводить попередження та пропонує заповнити відсутні поля.

Модуль «АРМ консультант»

Вхідні дані:

- дані для авторизації користувача;
- інформація про автомобілі для формування довідника;
- пошуковий запит на отримання інформації;
- запит на формування аналітичних довідок.

Вихідні дані:

- інформація про автомобіль;
- результат пошуку інформації.
- аналітичні довідки.

Модуль «АРМ менеджера».

Вхідні дані:

- дані для авторизації користувача;
- пошуковий запит на отримання інформації;
- запит на формування аналітичних довідок.

Вихідні дані:

- результат пошуку інформації.
- аналітичні довідки.

Обробка виняткових ситуацій

У разі помилки авторизації користувача на екрані з'являється попередження з пропозицією повторної авторизації.

За відсутності зв'язку з базою даних відображається діалогове вікно, яке рекомендує звернутися до фахівця з технічної підтримки програмного забезпечення.

Якщо користувач ввів не всі обов'язкові дані, система виводить попередження та пропонує заповнити відсутні поля.

2.3.4 Кодування та тестування ПЗ для автосалону «Your Choice»

Для реалізації ПЗ для автосалону «Your Choice» було обрано такі засоби розробки: мова програмування Java, середовище розробки IntelliJ IDEA та СУБД MySQL.

Реалізація класів програми на мові Java наведено у додатку Д.

Тестування

У сучасній інженерії програмного забезпечення виділяють дві фундаментальні стратегії тестування: тестування «чорної скриньки» (Black Box) та тестування «білої скриньки» (White Box).

Стратегія «білої скриньки» (White-Box Testing):

- Ця стратегія (також відома як тестування структури або логіки програми) передбачає повне знання внутрішнього устрою системи, її архітектури та вихідного коду.

- Мета підходу: Оцінити ступінь покриття логіки програми тестами.

- Принцип формування тестів: Тест-кейси розробляються на основі аналізу графів керування, операторів, умов та циклів у коді.

- Обмеження: Повне (вичерпне) тестування за цим принципом вимагає виконання та перевірки кожного можливого шляху (траєкторії) проходження сигналу в коді, що для складних систем є обчислювально неможливим.

Стратегія «чорної скриньки» (Black-Box Testing):

- Цей підхід також відомий як тестування, кероване даними, або тестування за принципом «вхід-вихід». За цієї стратегії внутрішня структура, архітектура та вихідний код програми залишаються невідомими для тестувальника. Програма розглядається як ізольований об'єкт («чорна скринька»).

- Мета підходу: Перевірити відповідність фактичної поведінки програми її функціональним вимогам та специфікації, а також виявити будь-які відхилення.

– Принцип формування тестів: Тест-кейси створюються виключно на основі аналізу документації та вимог.

– Обмеження: Стовідсоткове (вичерпне) тестування «чорної скриньки» можливе лише за умови перевірки всіх потенційних комбінацій вхідних даних, що на практиці зазвичай є нереалізованим через обмеженість ресурсів і часу.

– У межах стратегії «чорної скриньки» застосовують такі класичні методи:

- Еквівалентне розбиття (Equivalence Partitioning) – поділ вхідних даних на групи (класи), де кожен елемент групи викликає однакову реакцію системи.

- Аналіз граничних значень (Boundary Value Analysis) – тестування поведінки системи на межах класів еквівалентності, оскільки саме там найчастіше виникають помилки.

- Застосування функціональних діаграм (Cause-Effect Graphing) – моделювання логічних зв'язків між вхідними умовами (причинами) та діями системи (наслідками).

- Припущення про помилку (Error Guessing) – інтуїтивний метод, що базується на досвіді тестувальника та передбаченні типових помилок розробників.

У межах цього проєкту застосовано метод еквівалентного розбиття. Його використання є оптимальним, оскільки воно дозволяє суттєво скоротити кількість тестових сценаріїв без втрати якості та повноти перевірки програмного продукту.

Розглянемо тестування класу Vidomosti. Класи еквівалентності для тестування класу Vidomosti наведено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Класи еквівалентності для тестування класу Vidomosti

№ класу	Вхідні умови	Вірні класи еквівалентності	Невірні класи еквівалентності

		(а)	(б)
1	2	3	4
1	Код моделі автомобіля	Ціле число більше нуля	Ціле число менше нуля
2	Дата випуска автомобіля	Дата (дд.мм.рррр)	Довільна строка символів

Кінець таблиці 2.9

1	2	3	4
3	Інформація про двигун	Строка з інформацією	Порожня строка
4	Інформація про кузов автомобіля	Строка з інформацією	Порожня строка
5	Табельний номер користувача	Ціле число більше нуля	Нуль чи ціле число менше нуля
6	Найменування моделі автомобіля	Строка з інформацією	Порожня строка

Результати тестування по класам еквівалентності із таблиці 2.9 наведені у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Тестування класу Vidomosti ПЗ для автосалону «Your Choice»

№ тесту	Клас	Вхідні дані	Вихідні
1	2	3	4
1	1a	12	12
2	1б	-3	Дані не коректні
3	2a	5.12.2007	5.12.2007
4	2б	к3о47ко2	Дані не коректні
5	3б		Дані не коректні
6	4a	3482тс	3482тс
7	5a	5	5
8	5б	-2	Дані не коректні
9	6a	Renault Duster	Renault Duster
10	6б		Дані не коректні

З РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ З АСОРТИМЕНТОМ В АВТОСАЛОНІ «YOUR CHOICE»

Програмне забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice» призначене для автоматизації робіт, пов'язаних з наданням інформації про модельний ряд автомобілів.

При розробці ПЗ для автосалону «Your Choice» були розроблені автоматизовані робочі місця клієнта «АРМ клієнта», консультанта «АРМ консультант» та менеджера «АРМ менеджера».

Розроблене програмне забезпечення реалізує наступні функції:

1) Внесення, перегляд, зміна, збереження інформації про автомобілі.

Вхідними даними є:

- інформація про консультанта, який вводить дані (табельний номер);
- модель;
- тип кузова;
- об'єм двигуна;
- рік випуску.

2) Пошук інформації про автомобіль.

Вхідними даними є:

- ідентифікатор користувача (консультант, менеджер чи клієнт);
- параметри пошуку.

3) Отримання аналітичної довідки про привабливу модель

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про привабливу модель;
- діапазон дат.

4) Отримання аналітичної довідки про кількість запитів клієнтів

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про кількість запитів клієнтів;
- діапазон дат.

5) Отримання аналітичної довідки про привабливий строк випуску

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про привабливий строк випуску;
- діапазон дат.

Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Вхідні дані вводяться за допомогою стандартних пристроїв введення інформації – клавіатури та миші. Інформація може вводитися користувачем вручну, обиратися зі списків або завантажуватися з бази даних.

Вихідні дані відображаються у вигляді екранних форм, повідомлень та аналітичних довідок, сформованих програмним забезпеченням.

Вимоги до інформаційної і програмної сумісності

Для роботи програмного забезпечення необхідна наявність наступних програмних засобів:

- ОС Windows 2010 та вище;
- SQL-сервер.

Вимоги до складу й параметрів технічних засобів

Для роботи програмного забезпечення необхідний персональний комп'ютер з такими мінімальними характеристиками:

- Оперативна пам'ять: 4 Гб.
- Вільний дисковий простір: 2 Гб.
- Швидкість передачі даних у локальній мережі – 100 Мбіт/с.
- Клавіатура, миша.

При реалізації системи було використано такі засоби розробки: мова програмування Java, середовище розробки IntelliJ IDEA та СУБД MySQL.

Впровадження програмного забезпечення надасть можливість:

- Оптимізувати та спростити роботу з довідниковою інформацією про автомобілі.
- Оперативно надавати консультації клієнтам та звіти керівництву.
- Автоматизувати аналіз клієнтських уподобань.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Основи охорони праці в Україні

Охорона праці є важливою складовою організації трудової діяльності та спрямована на забезпечення безпечних і здорових умов праці для працівників. В Україні правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні заходи у сфері охорони праці регулюються Законом України «Про охорону праці» [7].

Основною метою охорони праці є збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі виконання ними трудових обов'язків. Реалізація цієї мети передбачає створення належних умов праці, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням, а також проведення профілактичних заходів щодо усунення небезпечних і шкідливих виробничих факторів.

Відповідно до чинного законодавства роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці умови праці, які відповідають вимогам нормативно-правових актів з охорони праці. Крім того, роботодавець повинен забезпечити працівників необхідними інструкціями, організувати проведення інструктажів та навчання з питань безпеки праці.

Особливого значення питання охорони праці набувають у сфері інформаційних технологій, де значна частина працівників виконує свої функції із застосуванням комп'ютерної техніки. Незважаючи на відсутність важких фізичних навантажень, тривала робота за персональним комп'ютером може негативно впливати на стан здоров'я працівника. Саме тому необхідно дотримуватися встановлених санітарно-гігієнічних вимог до організації робочих місць, режиму праці та відпочинку.

Основними нормативними документами, які регулюють питання безпеки праці під час роботи з комп'ютерною технікою, є Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, а також державні

санітарні норми та правила щодо роботи з відеодисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин [7-10].

Таким чином, дотримання вимог охорони праці є необхідною умовою забезпечення безпечної та ефективної роботи працівників, підвищення продуктивності праці та збереження їхнього здоров'я.

4.2 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів при роботі за комп'ютером

Робота користувача персонального комп'ютера супроводжується впливом низки шкідливих та небезпечних факторів, які можуть негативно позначатися на стані здоров'я людини. До основних факторів належать напруження зорового апарату, статичне навантаження на опорно-руховий апарат, нервово-емоційне напруження, недостатнє або надмірне освітлення робочого місця, а також вплив електромагнітних полів.

Одним із найбільш поширених негативних факторів є тривале навантаження на органи зору. Під час роботи користувач змушений постійно концентрувати увагу на екрані монітора, що призводить до втоми очей, сухості слизової оболонки, погіршення гостроти зору та виникнення головного болю. Особливо небезпечним є неправильне розташування монітора, недостатнє освітлення або наявність відблисків на екрані.

Іншим важливим фактором є статичне навантаження на м'язи шиї, спини та плечового поясу. Тривале перебування в одній позі може викликати порушення постави, болі в спині, шиї та суглобах. Неправильна організація робочого місця, невідповідність висоти столу та крісла антропометричним параметрам користувача значно збільшують ризик виникнення захворювань опорно-рухового апарату.

При виконанні професійних обов'язків за комп'ютером також виникає значне нервово-психічне навантаження. Необхідність швидкого опрацювання

інформації, концентрації уваги та прийняття рішень може спричиняти стрес, підвищену втому та зниження працездатності.

До шкідливих факторів належать також несприятливі параметри мікроклімату робочого приміщення. Підвищена температура повітря, недостатня вентиляція, низька вологість або надмірний рівень шуму негативно впливають на самопочуття працівника та знижують ефективність його роботи.

Певну небезпеку становлять і електротехнічні фактори. Персональні комп'ютери працюють від електричної мережі, тому існує ризик ураження електричним струмом у разі пошкодження ізоляції проводів, несправності обладнання або порушення правил експлуатації електротехнічних пристроїв.

Для зниження негативного впливу зазначених факторів необхідно забезпечити правильну організацію робочого місця, дотримуватися режиму праці та відпочинку, використовувати якісне обладнання та підтримувати належні санітарно-гігієнічні умови праці.

4.3 Забезпечення вимог охорони праці та техніки безпеки при роботі за комп'ютером

Забезпечення безпечних умов праці під час роботи за комп'ютером передбачає комплекс організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на запобігання негативному впливу шкідливих і небезпечних факторів на працівника.

Однією з головних вимог є правильна організація робочого місця користувача. Робочий стіл повинен забезпечувати достатній простір для розміщення комп'ютерного обладнання та документів. Робоче крісло має бути регульованим за висотою та кутом нахилу спинки, що дозволяє підтримувати правильне положення тіла під час роботи.

Монітор рекомендується розташовувати на відстані 50-70 см від очей користувача. Верхня межа екрана повинна знаходитися на рівні очей або

трохи нижче. Клавіатуру необхідно розміщувати таким чином, щоб руки користувача знаходилися у зручному положенні без надмірного напруження.

Важливе значення має освітлення робочого місця. Освітленість повинна бути достатньою для комфортної роботи та не створювати відблисків на екрані монітора. Рекомендується використовувати комбіноване освітлення, яке поєднує природне та штучне світло.

Для профілактики перевтоми необхідно дотримуватися раціонального режиму праці та відпочинку. Під час тривалої роботи за комп'ютером рекомендується робити короткі перерви для виконання вправ для очей та розминки м'язів. Такі заходи сприяють зниженню втоми та профілактиці професійних захворювань.

Особливу увагу слід приділяти електробезпеці. Перед початком роботи необхідно перевіряти справність обладнання, цілісність кабелів та наявність заземлення. Забороняється працювати з несправним обладнанням, торкатися електричних проводів мокрими руками або самостійно виконувати ремонт електронної техніки.

У приміщенні, де розміщується комп'ютерна техніка, повинні бути передбачені засоби пожежогасіння. Працівники мають бути ознайомлені з правилами пожежної безпеки та порядком евакуації у разі виникнення надзвичайної ситуації.

Таким чином, дотримання вимог охорони праці та техніки безпеки під час роботи за комп'ютером дозволяє мінімізувати ризик виникнення виробничого травматизму, зберегти здоров'я працівників і забезпечити високу ефективність їхньої професійної діяльності.

ВИСНОВКИ

Метою даної кваліфікаційної роботи була розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом автосалону «Your Choice» з метою підвищення ефективності обробки інформації про автомобілі, спрощення пошуку необхідних даних та покращення якості обслуговування клієнтів.

Для досягнення поставленої мети було вирішено такі задачі:

- проведено аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення;
- виконано аналіз існуючого програмного забезпечення для автоматизації роботи автосалонів;
- сформульовано вимоги до програмного забезпечення та розроблено технічне завдання;
- виконано ескізне, технічне та робоче проектування програмного забезпечення;
- розроблено програмне забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом автомобілів;
- проведено тестування та випробування програмного забезпечення;
- розроблено необхідну програмну документацію;
- досліджено питання охорони праці під час роботи з комп'ютерною технікою.

У результаті виконання роботи було створено програмний продукт, який забезпечує ведення інформації про асортимент автосалону, пошук інформації за визначеними критеріями, перегляд відомостей про автомобілі та формування необхідної інформації для користувачів системи.

Створений програмний продукт було протестовано. За результатами тестування підтверджено його працездатність, коректність реалізації функціональних можливостей та відповідність вимогам технічного завдання.

Випробування програмного забезпечення проведено відповідно до програми та методики випробувань, що забезпечує об'єктивну перевірку його функціонування та відповідності встановленим вимогам.

Технічне завдання наведено в додатку А. Програма та методика випробувань представлені в додатку Б. Керівництво користувача наведено в додатку В. Опис програми подано в додатку Г. Текст програми подано в в додатку Д.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Modera. URL: <https://modera.com/> (дата звернення: 24.04.2026).
2. Альфа-Авто: Автосалон + Автосервіс + Автозапчастини : опис програмного продукту. URL: <https://alpha.com.ua/products/spets-resheniya/38.php> (дата звернення: 24.04.2026).
3. OneBox OS: система автоматизації для авто- та мотобізнесу. URL: <https://1b.app/ua/automation-for/auto-moto/> (дата звернення: 24.04.2026).
4. Онищенко Т.В., Городнича К.О. Конспект лекцій з дисципліни «Моделювання та аналіз програмного забезпечення». Одеса: ОНПУ, 2015. – 190 с.
5. Data Flow Diagram (DFD) Tutorial. URL: <https://www.visual-paradigm.com/tutorials/data-flow-diagram-dfd.jsp> (дата звернення: 24.04.2026).
6. Глоба Л.С. Створення та обробка баз даних. Навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / Л.С. Глоба, М.Ю. Терновой, Р.Л. Новогрудська, О.С. Штогриня. – Київ: КПІ, 2013. – 477с.
7. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 11.06.2026).
8. Кодекс законів про працю України : Закон України від 10.12.1971 № 322-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08> (дата звернення: 11.06.2026).
9. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин. Київ : МОЗ України, 1998. 24 с.
10. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці : підручник. 5-те вид., перероб. і допов. Львів : Афіша, 2014. 376 с.

ДОДАТОК А – ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»

Вступ

Повне найменування програмного забезпечення: Програмне забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice».

Коротка характеристика області застосування: програмне забезпечення планується використовувати для автоматизації роботи менеджера, консультанта та клієнта автосалону «Your Choice».

1 Підстави для розробки

Підставою для розробки програмного забезпечення є завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра на тему «Розробка програмного забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice»».

2 Призначення розробки

2.1 Функціональне призначення

Програмне забезпечення повинно автоматизувати роботу з асортиментом автосалону: внесення, перегляд, зміна, збереження інформації про автомобілі; пошук інформації; отримання аналітики по вподобанням користувачів.

2.2 Експлуатаційне призначення

Використання даного ПЗ дозволить скоротити витрати ручної праці, підвищити точність даних, скоротити час одержання результатів аналізу даних.

3 Вимоги до програмного забезпечення

3.1 Вимоги до функціональних характеристик

3.1.1 Вимоги до складу виконуваних функцій

Програмне забезпечення повинне виконувати наступні функції:

1) Внесення, перегляд, зміна, збереження інформації про автомобілі.

Вхідними даними є:

- інформація про консультанта який вводить дані (табельний номер);
- модель;
- тип кузова;
- обсяг двигуна;
- рік випуску.

2) Пошук інформації про автомобіль.

Вхідними даними є:

- ідентифікатор користувача (консультант, менеджер чи клієнт);
- параметри пошуку.

3) Отримання аналітичної довідки про привабливу модель

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про привабливу модель;
- діапазон дат.

4) Отримання аналітичної довідки про кількість запитів клієнтів

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про кількість запитів клієнтів;
- діапазон дат.

5) Отримання аналітичної довідки про привабливий строк випуску

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про привабливий строк випуску;
- діапазон дат.

3.1.2 Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Вхідні дані вводяться за допомогою стандартних пристроїв введення інформації – клавіатури та миші. Інформація може вводитися користувачем вручну, обиратися зі списків або завантажуватися з бази даних.

Вихідні дані відображаються у вигляді екранних форм, повідомлень та аналітичних довідок, сформованих програмним забезпеченням.

3.2 Вимоги до надійності

3.2.1 Вимоги до надійного функціонування

При виникненні збою в роботі апаратури, відновлення нормальної роботи програми повинне виконуватися після: перезавантаження операційної системи; повторного виконання дій, втрачених до останнього збереження інформації. Програма повинна забезпечувати коректну обробку виняткових ситуацій.

Для забезпечення надійної роботи програмного забезпечення також необхідно передбачити можливість резервного копіювання інформації. Для виконання резервного копіювання мають бути використані вбудовані можливості операційної системи.

3.2.2 Вимоги до контролю вхідної і вихідної інформації

Програма повинна забезпечувати правильне введення інформації за рахунок використання, там де це доцільно, шаблонів введення, процедурного блокування введення некоректної інформації, списків та автопідстановки. Обробка виняткових ситуацій, пов'язаних з доступом до дисків, пристроїв введення-виведення інформації, повинна оброблятися програмно з виведенням відповідних інформаційних повідомлень, не призводити до блокування роботи програми.

3.2.3 Вимоги до часу відновлення після відмови

Час відновлення після відмови, не пов'язаної з роботою програми, повинен складатися з: часу перезапуску операційної системи; часу повторного введення або зчитування з носіїв втрачених даних.

3.3 Вимоги до складу й параметрів технічних засобів

Для роботи програмного забезпечення необхідний персональний комп'ютер з такими мінімальними характеристиками:

- Оперативна пам'ять: 4 Гб.
- Вільний дисковий простір: 2 Гб.
- Швидкість передачі даних у локальній мережі – 100 Мбіт/с.
- Клавіатура, миша.

3.4 Вимоги до інформаційної і програмної сумісності

Для роботи програмного забезпечення необхідна наявність наступних програмних засобів:

- ОС Windows 2010 та вище;
- SQL-сервер.

3.5 Вимоги до маркування та пакування

Вимоги до маркування та пакування програмного забезпечення відсутні.

3.6 Вимоги до транспортування та зберігання

Вимоги до транспортування та зберігання програмного забезпечення відсутні.

4 Вимоги до програмної документації

Документація до програмного засобу повинна містити наступні документи:

- технічне завдання;
- опис програми;
- текст програми;
- програму і методику випробувань;
- інструкцію користувача.

5 Техніко-економічні показники

Розрахунок економічності розробки та ведення даної системи в кваліфікаційній роботі не виконувався.

6 Стадії та етапи розробки

Стадії та етапи розробки програми та терміни їх виконання повинні відповідати затвердженому графіку виконання кваліфікаційної роботи та зводитись до таких, що наведені в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Стадії та етапи розробки

Стадії	Етапи	Початок	Завершення
1 Технічне завдання	1.1 Обґрунтування необхідності розробки	10.02.26	15.02.26
	1.2 Розробка ТЗ	16.02.26	21.02.26
	1.3 Затвердження ТЗ	22.02.26	28.02.26
2 Ескізне проєктування	2.1 Розробка ескізного проєкту	29.02.26	11.03.26
	2.2 Затвердження ескізного проєкту	12.03.26	13.03.26
3 Технічне проєктування	3.1 Розробка технічного проєкту	14.03.26	21.03.26
	3.2 Затвердження технічного проєкту	22.03.26	25.03.26
4 Робоче проєктування	4.1 Розробка програми	26.03.26	12.04.26
	4.2 Розробка документації	13.04.26	22.04.26
	4.3 Випробування	23.04.26	11.05.26

7 Порядок контролю та приймання

Для забезпечення належного контролю та приймання розробленого програмного забезпечення необхідно надати інструкцію користувача, опис системи, а також програму і методику випробувань.

Процедура приймання здійснюється представниками замовника у присутності розробників відповідно до затвердженої програми та методики випробувань. За підсумками приймання формується акт приймання-передачі, який підписується обома сторонами та затверджується керівництвом відповідних організацій.

У випадку виявлення недоліків під час приймальних випробувань складається окремий акт із переліком зафіксованих помилок. Цей документ підписується уповноваженими представниками замовника і розробника та погоджується їхнім керівництвом.

Розробник зобов'язується усунути виявлені недоліки протягом одного місяця та повідомити замовника про готовність до повторного тестування не пізніше ніж за два тижні до його проведення.

ДОДАТОК Б – ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ВИПРОБУВАНЬ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»

1 Об'єкт випробувань

Об'єктом випробувань є ПЗ для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice».

Сфера використання: програмне забезпечення планується використовувати для автоматизації роботи менеджера, консультанта та клієнта автосалону «Your Choice».

2 Мета випробувань

Метою випробувань є оцінка відповідності ПЗ вимогам технічного завдання (додаток А). У разі досягнення прийнятного рівня відповідності та за умови відсутності критичних помилок і серйозних недоліків, програмне забезпечення приймається до експлуатації.

3 Вимоги до програми

Під час випробувань слід переконатися, що функціональні можливості програми відповідають вимогам, зазначеним у розділі «Вимоги до функціональних характеристик» ТЗ.

4 Вимоги до програмної документації

У комплект програмної документації повинні входити наступні документи:

- технічне завдання;
- опис програми;
- текст програми;
- програма та методика випробувань;
- інструкція користувача.

5 Засоби та порядок проведення випробувань

Технічні засоби випробувань

Даний програмний продукт вимагає технічні засоби з параметрами не нижче наступних:

- Оперативна пам'ять: 4 Гб.
- Вільний дисковий простір: 2 Гб.
- Швидкість передачі даних у локальній мережі – 100 Мбіт/с.
- Клавіатура, миша.

Програмні засоби випробувань

Для випробувань даної програми необхідні наступні програмні засоби:

- ОС Windows 2010 та вище;
- SQL-сервер.

Порядок проведення випробувань

Процедура випробування програмного забезпечення має здійснюватися за таким алгоритмом:

- виконується послідовна тестування кожної функції відповідно до наданих інструкцій;
- результати аналізуються з метою встановлення відповідності програмного продукту визначеним вимогам і супровідній документації.

У разі виявлення помилок складається їх перелік, після чого з розробником узгоджуються строки усунення недоліків. Після внесення коригувань замовник проводить повторне випробування, при потребі залучаючи нові або додаткові тестові сценарії.

6 Методи випробувань

Випробування будемо проводити за стратегією «чорного ящика».

Програма випробувань наведена в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1 – Програма випробувань

№	Функція	Послідовність дій	Очікуваний результат
1	2	3	4
1	Внесення, інформації про автомобіль	Обрати пункт меню «Додати нову модель»; ввести інформацію про автомобіль: інформація про консультанта який вводить дані (табельний номер); модель; тип кузова; обсяг двигуна; рік випуску та підтвердити додавання.	Дані повинні записатися до БД
2	Пошук інформації про автомобіль	Обрати пункт меню «Пошук»; ввести пошуковий запит та активізувати пошук.	Повинні отримати інформацію про автомобілі згідно пошукового запиту
3	Отримання аналітичної довідки про кількість запитів клієнтів	Обрати формування аналітичної довідки про кількість запитів клієнтів, ввести діапазон дат та активізувати аналіз.	Повинні отримати аналітичну довідку про кількість запитів клієнтів

Кінець таблиці Б.1

1	2	3	4
4	Отримання аналітичної довідки про привабливий строк випуску	Обрати формування аналітичної довідки про привабливий строк випуску, ввести діапазон дат та активізувати аналіз.	Повинні отримати аналітичну довідку про привабливий строк випуску
5	Отримання аналітичної довідки про привабливу модель	Обрати формування аналітичної довідки про привабливу модель, ввести діапазон дат та активізувати аналіз	Повинні отримати аналітичну довідку про привабливу модель

ДОДАТОК В – ІНСТРУКЦІЯ КОРИСТУВАЧА ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»

Для кожного автоматизованого робочого місця (АРМ) передбачено окреме головне вікно, з якого користувач розпочинає роботу із системою.

Опишемо процес пошуку інформації з боку клієнта.

Головне вікно автоматизованого робочого місця клієнта наведено на рисунку В.1.

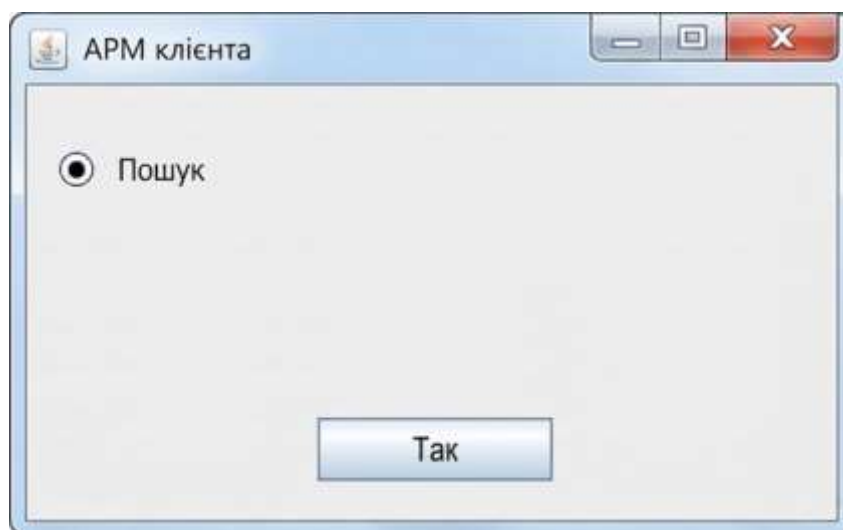


Рисунок В.1 – Головне вікно автоматизованого робочого місця (АРМ) клієнта

Через головне меню АРМ клієнт викликає функцію «Пошук» і натискає «Так». Вікно, що з'являється в результаті цієї дії, зображено на рисунку В.2.

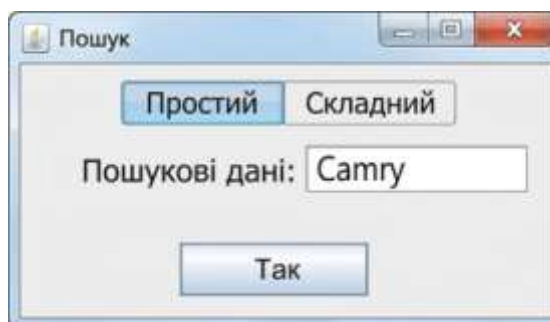


Рисунок В.2 – Діалогове вікно пошуку

Клієнт заповнює пошукові поля та натискає «Так». Внаслідок цього система виводить знайдену інформацію в окремому вікні, яке зображено на рисунку В.3.

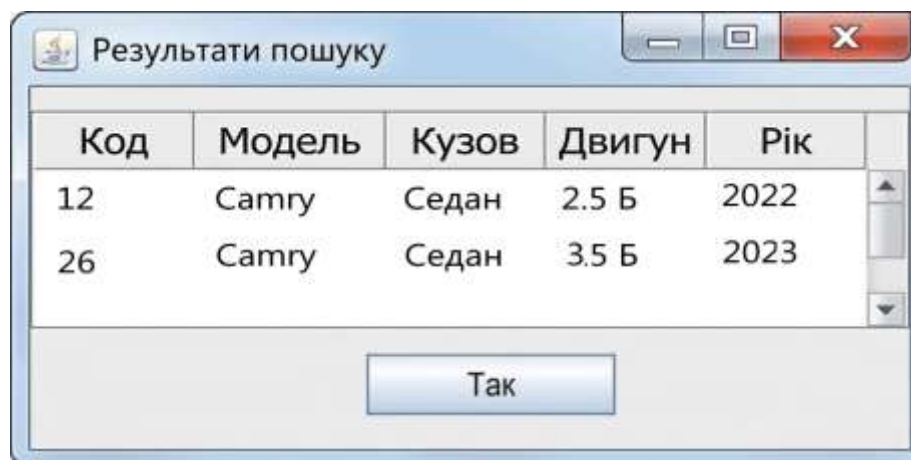


Рисунок В.3 – Вікно результатів пошуку

Головне вікно автоматизованого робочого місця консультанта наведено на рисунку В.4.

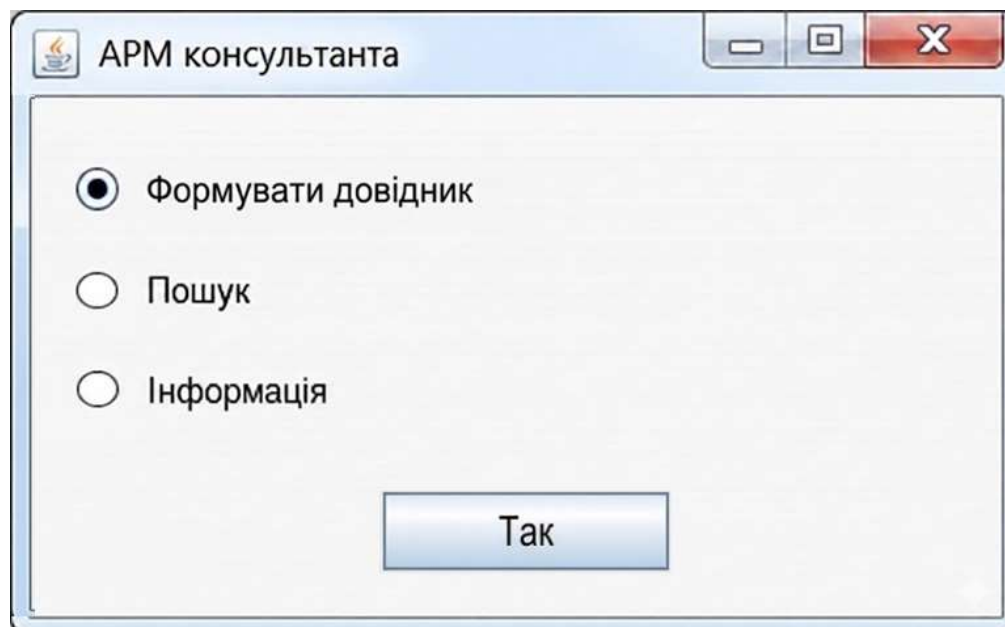


Рисунок В.4 – Головне вікно автоматизованого робочого місця (АРМ) консультанта

Послідовність дій консультанта під час додавання запису до довідника виглядає так. У головному вікні консультант вибирає опцію «Формувати довідник» і підтверджує свій вибір натисканням кнопки «Так». Після цього відображається діалогове вікно, представлене на рисунку В.5.

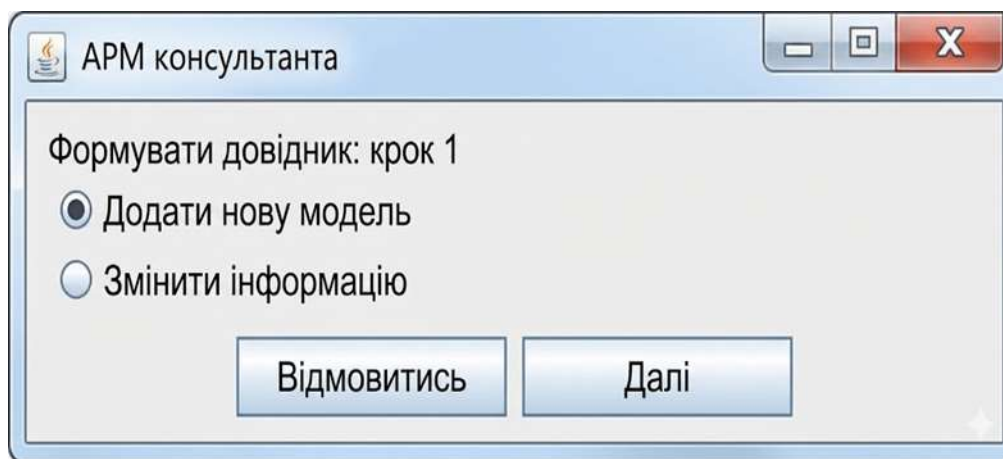


Рисунок В.5 – Діалогове вікно формування довідника, крок 1

У цьому вікні консультант переходить до пункту «Додати нову модель» та натискає «Далі», що активує форму для введення відповідних даних (рисунок В.6).

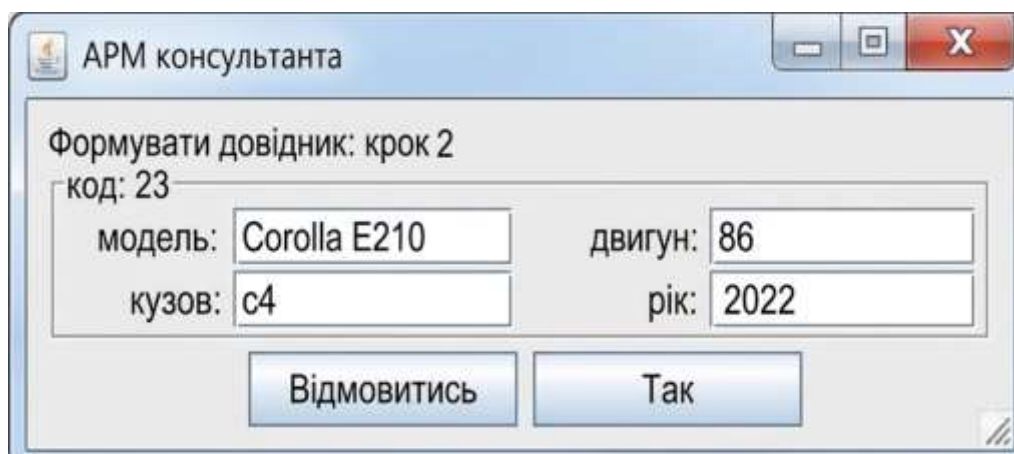


Рисунок В.6 – Діалогове вікно формування довіднику, крок 2

Внесення даних завершується натисканням кнопки «Так», після чого у базі даних створюється новий запис.

ДОДАТОК Г – ОПИС ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»

1 Загальні відомості

Найменування: Програмне забезпечення для автоматизації роботи з асортиментом в автосалоні «Your Choice».

Позначення: «Your_Choice».

При реалізації системи було використано такі засоби розробки: мова програмування Java, середовище розробки IntelliJ IDEA та СУБД MySQL.

Для роботи програмного забезпечення необхідна наявність наступних програмних засобів:

- ОС Windows 2010 та вище;
- SQL-сервер.

2 Функціональне призначення розробки

Програмне забезпечення повинно автоматизувати роботу з асортиментом автосалону: внесення, перегляд, зміна, збереження інформації про автомобілі; пошук інформації; отримання аналітики по вподобанням користувачів.

3 Опис логічної структури

Програмна логіка

Програма розроблена на модульній основі. Кожний модуль відповідає за конкретну дію, наприклад: обробку довідника, пошук інформації по запиту, формування певної аналітики, формування документів.

Модель даних програмного забезпечення

В програмному забезпеченні використовується реляційна база даних. Інформація в базі даних представляється у вигляді таблиць. Кожна таблиця складається з рядків і стовпців. Атрибутом у таблиці є будь-який стовпець, а записом (кортежем) – рядок у таблиці. Ключем (первинним, альтернативним)

є стовпець, або набір стовпців, які однозначно визначають рядок таблиці. Зовнішнім ключем є стовпець, через який йде посилання на первинний ключ іншої таблиці. За допомогою механізму первинного-зовнішнього ключів реалізуються зв'язки між таблицями. Завдяки цим зв'язкам інформація з однієї таблиці стає доступною для іншої.

Програмні дані зберігаються у нормалізованих таблицях бази даних:

4 Технічні засоби

Для роботи програмного забезпечення необхідний персональний комп'ютер з такими мінімальними характеристиками:

- Оперативна пам'ять: 4 Гб.
- Вільний дисковий простір: 2 Гб.
- Швидкість передачі даних у локальній мережі – 100 Мбіт/с.
- Клавіатура, миша.

5 Вхідні дані

Вхідними даними для ПЗ в розрізі функцій є наступні:

1) Внесення, перегляд, зміна, збереження інформації про автомобілі.

Вхідними даними є:

- інформація про консультанта який вводить дані (табельний номер);
- модель;
- тип кузова;
- обсяг двигуна;
- рік випуску.

2) Пошук інформації про автомобіль.

Вхідними даними є:

- ідентифікатор користувача (консультант, менеджер чи клієнт);
- параметри пошуку.

3) Отримання аналітичної довідки про привабливу модель

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про привабливу модель;
- діапазон дат.

4) Отримання аналітичної довідка про кількість запитів клієнтів

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про кількість запитів клієнтів;
- діапазон дат.

5) Отримання аналітичної довідка про привабливий строк випуску

Вхідними даними є:

- запит на аналітичну довідку про привабливий строк випуску;
- діапазон дат.

6 Вихідні дані

Вихідні дані відображаються у вигляді екранних форм, повідомлень та аналітичних довідок, сформованих програмним забезпеченням.

ДОДАТОК Д – ТЕКСТ ПЗ ДЛЯ АВТОСАЛОНУ «YOUR CHOICE»

```
package ua.avto.lib;

import ua.avto.lib.except.*;
import java.util.Date;
public class InfoZapyt {
    private int nom;
    public int getNom() {
        return nom;
    }

    public void setNom(int nom)throws ErrorKod{
        if(nom < 0)
            throw new ErrorKod("Помилковий номер запиту");
        this.nom = nom;
    }

    private String model;

    public String getModel() {
        return model;
    }

    public void setModel(String model) {
        this.model = model;
    }

    private String kuzov;
```

```
    public String getKuzov() {  
        return kuzov;  
    }  
  
    public void setKuzov(String kuzov) {  
        this.kuzov = kuzov;  
    }  
  
    private String minDvigun;  
  
    public String getMinDvigun() {  
        return minDvigun;  
    }  
  
    public void setMinDvigun(String minDvigun) {  
        this.minDvigun = minDvigun;  
    }  
  
    private String maxDvigun;  
  
    public String getMaxDvigun() {  
        return maxDvigun;  
    }  
  
    public void setMaxDvigun(String maxDvigun) {  
        this.maxDvigun = maxDvigun;  
    }  
  
    private Date minData;  
  
    public Date getMinData() {
```

```
        return minData;
    }

    public void setMinData(Date minData) {
        this.minData = minData;
    }

    private Date maxData;

    public Date getMaxData() {
        return maxData;
    }

    public void setMaxData(Date maxData) {
        this.maxData = maxData;
    }
}

package ua.avto.lib;

import ua.avto.lib.except.*;

public class Dodatkova {

    public Dodatkova(int kod, String insha, int tabel)throws ErrorKod, ErrorTitle{
        setKod(kod);
        setInsha(insha);
        setTabel(tabel);
    }

    private int kod;

    public int getKod() {
```

```

        return kod;
    }

    public void setKod(int kod) throws ErrorKod{
        if(kod < 0)
            throw new ErrorKod("Помилковий код моделі");

        this.kod = kod;
    }

    private String insha;

    public String getInsha() {
        return insha;
    }

    public void setInsha(String insha) throws ErrorTitle{
        if(insha == null || insha.length()==0)
            throw new ErrorTitle("Вітсутня додаткова інформація про автомобіль");
        this.insha = insha;
    }

    private int tabel;

    public int getTabel() {
        return tabel;
    }

    public void setTabel(int tabel)throws ErrorKod{
        if(tabel < 0)
            throw new ErrorKod("Помилковий табельний номер");
        this.tabel = tabel;
    }

```

```

    }
}

package ua.avto.lib;

import ua.avto.lib.except.*;
import java.util.Date;

public class Vidomosti {

    public Vidomosti(int kod, String model, int tabel) throws ErrorKod, ErrorTitle{
        setKod(kod);
        setModel(model);
        setTabel(tabel);
    }

    public Vidomosti(int kod, String model, String kuzov, String dvigun, Date data,
int tabel) throws ErrorKod, ErrorTitle{
        setKod(kod);
        setModel(model);
        setKuzov(kuzov);
        setDvigun(dvigun);
        setData(data);
        setTabel(tabel);
    }

    private int kod;

    public int getKod() {
        return kod;
    }
}

```

```
public void setKod(int kod) throws ErrorKod{
    if(kod < 0)
        throw new ErrorKod("Помилковий код моделі");

    this.kod = kod;
}

private String model;

public String getModel() {
    return model;
}

public void setModel(String model)throws ErrorTitle{
    if(model == null || model.length()==0)
        throw new ErrorTitle("Помилка встановлення моделі автомобіля");

    this.model = model;
}

private String kuzov;

public String getKuzov() {
    return kuzov;
}

public void setKuzov(String kuzov) throws ErrorTitle{
    if(kuzov == null || kuzov.length()==0)
        throw new ErrorTitle("Помилка встановлення інформації про кузов
автомобіля");

    this.kuzov = kuzov;
```

```
}
```

```
private String dVigun;
```

```
public String getDvigun() {  
    return dVigun;  
}
```

```
public void setDvigun(String dVigun) throws ErrorTitle{  
    if(dVigun == null || dVigun.length()==0)  
        throw new ErrorTitle("Помилка встановлення інформації про Двигун  
автомобіля");
```

```
    this.dVigun = dVigun;  
}
```

```
private Date data;
```

```
public Date getData() {  
    return data;  
}
```

```
public void setData(Date data) {  
    this.data = data;  
}
```

```
private int tabel;
```

```
public int getTabel() {  
    return tabel;  
}
```

```

public void setTabel(int tabel)throws ErrorKod{
    if(tabel < 0)
        throw new ErrorKod("Помилковий табельний номер");
    this.tabel = tabel;
}
}

```

```

package ua.avto.lib;

```

```

import java.util.Date;
import ua.avto.lib.except.*;

```

```

public class Zapyt {

```

```

    private Date chas;

```

```

    public Date getChas() {
        return chas;
    }

```

```

    public void setChas(Date chas) {
        this.chas = chas;
    }

```

```

    private int nom;

```

```

    public int getNom() {
        return nom;
    }

```

```

    public void setNom(int nom)throws ErrorKod{
        if(nom < 0)

```

```
        throw new ErrorKod("Помилковий номер запиту");  
        this.nom = nom;  
    }
```

```
private boolean model;
```

```
public boolean isModel() {  
    return model;  
}
```

```
public void setModel(boolean model) {  
    this.model = model;  
}
```

```
private boolean kuzov;
```

```
public boolean isKuzov() {  
    return kuzov;  
}
```

```
public void setKuzov(boolean kuzov) {  
    this.kuzov = kuzov;  
}
```

```
private boolean dvigun;
```

```
public boolean isDvigun() {  
    return dvigun;  
}
```

```
public void setDvigun(boolean dvigun) {  
    this.dvigun = dvigun;  
}
```

```

    }

    private boolean data;

    public boolean isData() {
        return data;
    }

    public void setData(boolean data) {
        this.data = data;
    }

    private int kod;

    public int getKod() {
        return kod;
    }

    public void setKod(int kod) throws ErrorKod{
        if(kod < 0)
            throw new ErrorKod("Помилковий код моделі");

        this.kod = kod;
    }
}

```

SQL-скрипт для створення таблиць бази даних:

```

CREATE TABLE user
(
    spiv          INT NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    im            CHAR (32) NOT NULL,

```

```

ot          CHAR (32) NOT NULL,
fam         CHAR (32) NOT NULL,
parol       CHAR (32) NOT NULL
) TYPE = INNODB;

```

```
CREATE TABLE osnovna
```

```

(
  kod        INT NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  model      CHAR (36) NOT NULL,
  kuzov      CHAR (36) NOT NULL,
  dvigun     CHAR (36) NOT NULL,
  rik        DATE NOT NULL,
  spiv       INT NOT NULL,
  INDEX spiv_index (spiv),
  FOREIGN KEY (spiv) REFERENCES user(spiv)
) TYPE = INNODB;

```

```
CREATE TABLE dodatкова
```

```

(
  kod        INT NOT NULL PRIMARY KEY,
  insha      CHAR (256) NOT NULL,
  spiv       INT NOT NULL,
  FOREIGN KEY (kod) REFERENCES osnovna(kod),
  INDEX spiv_index (spiv),
  FOREIGN KEY (spiv) REFERENCES user(spiv)
) TYPE = INNODB;

```

```
CREATE TABLE zapyty
```

```

(
  chas       DATE NOT NULL,
  nomer      INT NOT NULL AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  model      INT NOT NULL,

```

```

kuzov      INT NOT NULL,
dvigun     INT NOT NULL,
rik        INT NOT NULL,
insha      INT NOT NULL,
kod        INT NOT NULL,
spiv       INT NOT NULL,
INDEX spiv_index (spiv),
FOREIGN KEY (spiv) REFERENCES user(spiv)
) TYPE = INNODB;

```

```

CREATE TABLE infozapyt
(
  nomer      INT NOT NULL PRIMARY KEY,
  model      CHAR(36),
  kuzov      CHAR(36),
  mindvigun  CHAR(36),
  maxdvigun  CHAR(36),
  maxrik     DATE,
  minrik     DATE,
  kod        INT,
  insha      CHAR(256),
  FOREIGN KEY (nomer) REFERENCES zapyty(nomer)
) TYPE = INNODB;

```