

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проєктами

Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем

Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

«Допущений до захисту»

Завідувач кафедри



проф. Приходько С.Б.

«__» _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр»

на тему: Розробка програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

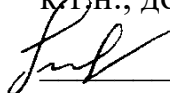
Виконав: студент групи 4157ст



Капустнік Є.І.

Керівник роботи:

к.т.н., доцент



Макарова Л. М

м. Миколаїв – 2026 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Навчально-науковий інститут комп'ютерних наук та управління проектами
 Кафедра програмного забезпечення автоматизованих систем
 Спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
 Освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньої програми

 (підпис) доц. Макарова Л.М.
 « 07 » 04 2026 р.

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

Студенту Капустніку Єгору Ігоровичу
 (Прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розробка програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Керівник роботи: доцент кафедри ПЗАС, к.т.н., доцент Макарова Л. М.
 Затверджені наказом ректора №275-уч від 07.04.2026 р.

2. Термін подання роботи: 01.06.2026 р.
 3. Вихідні дані по роботі: _____

4. Перелік питань, що належать до розробки (найменування розділів) _____
 Титульний аркуш; Завдання на кваліфікаційну роботу; Анотація (українською та англійською мовами); Зміст; Перелік умовних позначень, символів, одиниць та термінів (при необхідності); Вступ; Аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення; Проєкт програмного забезпечення; Результати розробки програмного забезпечення; Розділ з охорони праці; Висновки; Список використаних джерел; Додатки (технічне завдання, текст програми, опис програми, інструкція користувача, програма та методика випробувань програмного забезпечення).

5. Перелік презентаційних матеріалів _____
Титульний слайд, Актуальність та мета роботи, Аналіз існуючих програмних рішень, Аналіз вимог до програмного забезпечення, Архітектура програмного забезпечення, Концептуальна модель даних, Діаграма класів, Діаграма послідовності, Структура бази даних, Стек технологій, Результати розробки, Висновки, Заключний слайд.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Гурець Н.В., ст. викладач		

7. Дата видачі завдання 07.04.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Номер	Назва етапів роботи	Терміни виконання	Примітка
1.	Підготовка розділу ВСТУП	30.03.2026	ПП*
2.	Аналіз практичної задачі інженерії ПЗ	06.04.2026	ПП*
3.	Аналіз вимог до ПЗ	13.04.2026	ПП*
4.	Розробка архітектури ПЗ	20.04.2026	
5.	Розробка проекту ПЗ	04.05.2026	
6.	Реалізація та тестування ПЗ	11.05.2026	
7.	Підготовка розділу Результати розробки ПЗ	15.05.2026	
8.	Підготовка розділу з охорони праці	18.05.2026	ПП*
9.	Підготовка розділу ВИСНОВКИ	22.05.2026	
10.	Оформлення списку використаних джерел та додатків	25.05.2026	
11.	Подання на кафедру ПЗАС тексту остаточного варіанту роботи, підписаного її керівником, у роздрукованому та електронному форматі разом із заявами щодо самостійності виконання роботи та ідентичності друкованої та електронної версій роботи (Додатки 1 і 2 «Порядку здійснення заходів з перевірки робіт на наявність текстових збігів/ідентичності/схожості із використанням програмно-технічних засобів», який введений в дію наказом ректора НУК за №20 від 20.01.2020 р.)	01.06.2026	не пізніше, ніж за 14 діб до захисту (згідно п.4.1 зазначеного Порядку
12.	Підготовка презентації та доповіді	05.06.2026	
13.	Попередній захист роботи на засіданні кафедри ПЗАС	08.06.2026	
14.	Подання на кафедру ПЗАС електронних версій наступних документів у форматі pdf: кваліфікаційної роботи; файлу-опису кваліфікаційної роботи (згідно Додатку до наказу ректора НУК за №287-уч від 19.05.2020 р.); презентації доповіді, а також Авторського договору з додатком	15.06.2026	

* - за результатами переддипломної практики (ПП), яка була з 02.02.2026 до 22.03.2026 р.

Студент


 (підпис)

Капустнік Є.І.

(ПІБ)

Керівник роботи


 (підпис)

Макарова Л.М.

(ПІБ)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена розв'язанню практичної задачі інженерії програмного забезпечення, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, а саме розробці програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М». Розв'язання цієї задачі дозволить скоротити кількість помилок при веденні бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» та підвищити зручність формування звітності.

В кваліфікаційній роботі представлений аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення, аналіз існуючих аналогів та постановка задачі на розробку програмного забезпечення. Розроблено архітектуру та проєкт програмного забезпечення. Представлено результати розробки та розділ з охорони праці.

Кваліфікаційна робота викладена на 96 сторінках машинописного тексту та містить: 13 рисунків, 6 таблиць, 5 додатків, список використаних джерел з 19 найменувань.

ABSTRACT

The qualification work is dedicated to solving the practical task of software engineering, characterized by complexity and uncertainty of conditions, namely Software development for automating of accounting of PE «TorgMarket-M». Solving this problem will reduce the number of errors in the accounting of PP «TorgMarket-M» and increase the convenience of reporting.

In qualification work presents analysis of the practical task of software engineering, analysis of existing analogues and formulation of the problem for software development. Architecture and software project are developed. Results of development and the section on labor protection are presented.

The qualification work is presented on 96 pages of typewritten text and contains: 13 figures, 6 tables, 5 appendices, the list of references from 19 names.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПП «ТОРГМАРКЕТ-М»	10
1.1 Аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення з теми розробки	10
1.2 Аналіз існуючих програмних рішень	12
1.3 Постановка задачі на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	16
2 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПП «ТОРГМАРКЕТ-М»	19
2.1 Аналіз вимог до програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	19
2.1.1 Модель варіантів використання програмного забезпечення	19
2.1.2 Специфікації варіантів використання програмного забезпечення	21
2.2 Архітектура програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	26
2.3 Проект програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	31
2.3.1 Ескізний проект програмного забезпечення	31
2.3.2 Технічний проект програмного забезпечення	35
2.3.3 Робочий проект програмного забезпечення	45
3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПП «ТОРГМАРКЕТ-М»	51

4 ОХОРОНА ПРАЦІ	55
4.1 Структура управління питаннями охорони праці на підприємстві	55
4.2 Шкідливі фактори, які супроводжують роботу за комп'ютером	56
4.3 Ергономічні вимоги до робочого місця при роботі за комп'ютером	59
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62
Додаток А Технічне завдання на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	64
Додаток Б Код програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	70
Додаток В Опис програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	87
Додаток Г Інструкція користувача програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	89
Додаток Д Програма та методика випробування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»	93

ВСТУП

На сьогодні існує певна кількість програмних засобів для автоматизації бухгалтерського обліку як для підприємств загалом [1, 2], так і для торговельних організацій зокрема [3, 4]. Однак більшість із них є або універсальними продуктами, або розроблені з урахуванням потреб конкретних компаній, через що не повною мірою відповідають особливостям діяльності окремого приватного торговельного підприємства. Подібні рішення нерідко містять надлишкові можливості або, навпаки, не забезпечують необхідного функціоналу, а їх впровадження часто потребує значних зусиль з адаптації. У результаті такі рішення можуть бути недостатньо ефективними для автоматизації облікових процесів або економічно не вигідними через високу вартість та наявність зайвих функцій.

Розробка спеціалізованого програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» дасть змогу максимально врахувати особливості його бізнес-процесів та забезпечити ефективне виконання необхідних облікових операцій.

Кваліфікаційна робота присвячена розв'язанню практичної задачі інженерії програмного забезпечення, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, а саме розробці програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М». Комплексність та невизначеність умов розв'язання поставленої задачі в галузі інженерії програмного забезпечення обумовлені неповнотою та різноманітністю вихідних даних, впливом людського чинника на процеси обліку й управління, а також необхідністю об'єднання різних функціональних аспектів бухгалтерського обліку приватного торговельного підприємства в єдину систему.

Мета роботи – розробка програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- виконати аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення з теми розробки;
- виконати аналіз існуючих програмних рішень;
- сформулювати вимоги до програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»;
- сформулювати технічне завдання на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»;
- розробити ескізний, технічний та робочий проекти програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»;
- провести тестування та випробування розробленого програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»;
- розробити програмну документацію до програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

Розв'язання цієї задачі в межах кваліфікаційної роботи дозволить скоротити кількість помилок при веденні бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» та підвищити зручність формування звітності.

Об'єктом даної кваліфікаційної роботи є процес розробки програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

1 АНАЛІЗ ПРАКТИЧНОЇ ЗАДАЧІ ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ НА РОЗРОБКУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПП «ТОРГМАРКЕТ-М»

1.1 Аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення з теми розробки

Сучасний розвиток інформаційних технологій зумовлює необхідність автоматизації діяльності підприємств різних сфер економіки. Особливого значення набуває автоматизація та цифровізація бухгалтерського обліку, оскільки саме бухгалтерська інформація є основою для прийняття управлінських рішень, контролю фінансового стану підприємства та забезпечення відповідності діяльності чинному законодавству. Використання програмних засобів дозволяє підвищити швидкість обробки даних, зменшити кількість помилок, пов'язаних із людським фактором, а також забезпечити оперативний доступ до актуальної інформації щодо господарської діяльності підприємства [1].

Відповідно до результатів сучасних досліджень у сфері цифровізації бухгалтерського обліку, впровадження інформаційних систем сприяє підвищенню ефективності облікових процесів та забезпечує інтеграцію різних напрямів діяльності підприємства в єдиному інформаційному середовищі. Разом із тим для малих та середніх підприємств актуальною залишається проблема вибору програмного забезпечення, яке б відповідало специфіці їхньої діяльності та не вимагало значних фінансових витрат на впровадження й супровід.

Об'єктом розгляду в даній роботі є процес бухгалтерського обліку приватного підприємства «ТоргМаркет-М», яке здійснює змішану оптово-роздрібну торгівлю. Підприємство перебуває на етапі організації діяльності,

тому виникає потреба у створенні програмного забезпечення, яке зможе забезпечити ефективне ведення облікових процесів з урахуванням особливостей його функціонування. На відміну від великих підприємств, для яких характерна складна організаційна структура та значні обсяги господарських операцій, невеликі торговельні підприємства потребують компактних і зручних програмних рішень, що дозволяють виконувати основні облікові операції без надлишкової функціональності [3].

У процесі діяльності підприємства здійснюється значна кількість операцій, пов'язаних із закупівлею товарів, взаємодією з постачальниками, обліком складських запасів, реалізацією продукції, проведенням касових операцій та контролем взаєморозрахунків із контрагентами. Виконання зазначених процесів вручну потребує значних витрат часу та підвищує ризик виникнення помилок. Крім того, зі збільшенням кількості товарних позицій і контрагентів складність обробки інформації суттєво зростає.

Основними функціональними завданнями майбутнього програмного забезпечення є автоматизація обліку товарів і складських залишків, ведення довідників товарів та контрагентів, облік закупівель і продажів, облік касових операцій, контроль дебіторської та кредиторської заборгованості, формування первинних документів, а також забезпечення отримання аналітичної інформації щодо діяльності підприємства. Реалізація зазначених функцій дозволить підвищити оперативність обробки даних та забезпечити ефективний контроль господарських процесів.

Практична задача інженерії програмного забезпечення, що розв'язується в межах даної кваліфікаційної роботи, характеризується певною складністю та невизначеністю умов. Насамперед це пов'язано з необхідністю обробки різномірної інформації, яка надходить із різних джерел та характеризується різним ступенем повноти й достовірності. Додатковим фактором є вплив людського чинника, оскільки частина даних вводиться користувачами вручну. У результаті виникає потреба у розробці механізмів перевірки коректності введених даних та забезпечення цілісності інформації.

Ще однією особливістю задачі, що вирішується, є необхідність інтеграції кількох взаємопов'язаних бізнес-процесів у межах єдиної програмної системи. Дані щодо закупівель безпосередньо впливають на складський облік, інформація про продажі змінює залишки товарів, а результати фінансових операцій використовуються для контролю взаєморозрахунків із постачальниками та покупцями. Тому програмне забезпечення повинно забезпечувати узгодженість усіх інформаційних потоків і підтримувати актуальність даних у режимі реального часу.

Аналіз сучасних публікацій свідчить, що на ринку України представлена значна кількість програмних продуктів для автоматизації бухгалтерського обліку. Однак більшість із них є універсальними системами, розрахованими на широке коло підприємств різних галузей. Такі рішення часто містять надлишковий функціонал, який не використовується невеликими підприємствами, але збільшує складність освоєння програмного продукту та вартість його впровадження. Існують також спеціалізовані системи, орієнтовані на окремі категорії користувачів, однак вони не завжди враховують специфіку конкретного підприємства та особливості його бізнес-процесів [3, 4].

1.2 Аналіз існуючих програмних рішень

На сучасному етапі розвитку інформаційних технологій на ринку України представлена значна кількість програмних продуктів для автоматизації бухгалтерського обліку та управління діяльністю підприємств. Такі системи відрізняються функціональними можливостями, складністю впровадження, вартістю та сферою застосування. Для визначення доцільності розробки власного програмного забезпечення доцільно провести аналіз найбільш поширених програмних продуктів, які можуть використовуватися для автоматизації діяльності невеликого змішаного оптово-роздрібного

торгівельного ПП «ТоргМаркет-М», яке перебуває на етапі створення. До розгляду обрано системи BAS Бухгалтерія, MASTER:Бухгалтерія та Dilovod.

Разом з тим, такі програмні продукти, як ISpro або SAP Business One у цьому порівнянні не розглядалися, оскільки вони є представниками іншого класу систем, а саме комплексних інформаційних систем управління ресурсами підприємства класу ERP. Водночас для ПП «ТоргМаркет-М» використання таких систем є економічно недоцільним через значний обсяг функціональних можливостей, що призводить до ускладнення впровадження та потребує додаткового навчання персоналу. Вартість впровадження та супроводу такої системи також є відносно високою для невеликого підприємства, що лише розпочинає свою діяльність.

BAS Бухгалтерія

BAS Бухгалтерія від розробника BAS Soft є однією з найбільш поширених систем автоматизації бухгалтерського обліку в Україні. Програмний продукт забезпечує ведення бухгалтерського та управлінського обліку, облік товарно-матеріальних цінностей, взаєморозрахунків із контрагентами, касових операцій і формування різноманітної звітності [5].

До переваг BAS Бухгалтерії належать широкий функціонал, велика кількість користувачів, наявність методичної підтримки та значна кількість спеціалістів з налаштування системи. Програмний продукт підтримує складський облік, облік закупівель і продажів, що є важливим для торговельних підприємств.

Разом із тим для невеликого підприємства, яке лише розпочинає діяльність, BAS Бухгалтерія має певні недоліки. Насамперед система містить значну кількість функцій, частина яких не використовуватиметься на підприємстві. Це ускладнює навчання персоналу та збільшує час освоєння програмного забезпечення. Крім того, для повноцінного використання системи часто виникає потреба у залученні спеціалістів для налаштування та супроводу.

MASTER:Бухгалтерія

MASTER:Бухгалтерія від розробника – компанії IT-Enterprise, є сучасною українською системою автоматизації бухгалтерського обліку, орієнтованою на підприємства різних форм власності та масштабів діяльності. Програмний продукт підтримує облік товарів, грошових коштів, взаєморозрахунків із контрагентами та ведення бухгалтерської документації [6].

Основними перевагами системи є сучасний інтерфейс, адаптованість до українського законодавства, регулярне оновлення та відносно просте освоєння користувачами. Для невеликого торговельного підприємства важливою перевагою є наявність необхідних інструментів для ведення обліку без надмірного ускладнення бізнес-процесів.

Недоліком системи можна вважати меншу поширеність порівняно з BAS Бухгалтерією, що зумовлює меншу кількість навчальних матеріалів та спеціалістів на ринку праці. Крім того, для реалізації специфічних вимог підприємства можуть виникати обмеження щодо модифікації функціоналу.

Dilovod

Dilovod є українською хмарною системою автоматизації обліку та документообігу для малих підприємств. Програмний продукт підтримує ведення довідників, складського обліку, взаєморозрахунків із контрагентами, облік товарів та формування первинної документації [7].

До переваг Dilovod належать простота використання, доступність через вебінтерфейс, відсутність необхідності встановлення додаткового програмного забезпечення та порівняно невисока вартість використання. Для невеликого підприємства важливими є швидке впровадження та мінімальні вимоги до технічного забезпечення.

Разом із тим функціональні можливості Dilovod є більш обмеженими порівняно з іншими системами. У разі подальшого розширення діяльності підприємства може виникнути потреба в переході на більш потужне програмне

забезпечення. Також можливості адаптації системи під специфічні бізнес-процеси підприємства є обмеженими.

Більш наочно характеристики розглянутих програмних продуктів наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Порівняння характеристик програмних продуктів автоматизації бухгалтерського обліку

Критерій	BAS Бухгалтерія	MASTER: Бухгалтерія	Dilovod
Вартість впровадження	середня	середня	низька
Складність впровадження	середня	невисока	низька
Підтримка торговельних операцій	висока	висока	середня
Складський облік	повний	повний	базовий
Масштабованість	висока	середня	середня
Простота використання	середня	висока	висока
Придатність для ПП «ТоргМаркет-М»	середня	висока	середня

Проведений аналіз показав, що жоден із розглянутих програмних продуктів не забезпечує повної відповідності потребам ПП «ТоргМаркет-М». BAS Бухгалтерія та MASTER:Бухгалтерія краще відповідають потребам підприємства, проте також містять функціональні можливості, які не є критично необхідними на початковому етапі діяльності. Dilovod вирізняється простотою використання, однак має обмежені можливості адаптації та розвитку.

Для ПП «ТоргМаркет-М» важливими вимогами до майбутнього програмного забезпечення є простота використання, невисока вартість впровадження та супроводу, можливість швидкого навчання персоналу, забезпечення надійного зберігання даних, підтримка основних облікових процесів торговельного підприємства та можливість подальшого розширення функціональності в міру розвитку підприємства. З огляду на це доцільним є створення власного програмного забезпечення, яке буде орієнтоване на конкретні потреби підприємства та дозволить уникнути недоліків

універсальних рішень.

Таким чином, розробка програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» є актуальною практичною задачею інженерії програмного забезпечення. Її розв'язання дозволить підвищити ефективність ведення облікових процесів, зменшити вплив людського фактора, забезпечити оперативне отримання необхідної інформації для прийняття управлінських рішень та створити основу для подальшого розвитку інформаційної інфраструктури підприємства.

1.3 Постановка задачі на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

У результаті аналізу практичної задачі інженерії програмного забезпечення, що стосується теми кваліфікаційної роботи та існуючих програмних рішень, було прийнято рішення про розробку спеціалізованого програмного забезпечення, орієнтованого на особливості діяльності ПП «ТоргМаркет-М».

Метою розробки є створення вебзастосунку для автоматизації бухгалтерського обліку змішаного оптово-роздрібного торговельного підприємства, який забезпечить централізоване зберігання даних, автоматизацію облікових операцій, формування первинної документації та отримання аналітичної інформації щодо діяльності підприємства.

Програмне забезпечення, що розробляється, повинно виконувати такі функції:

- автентифікації користувачів та розмежування прав доступу;
- ведення довідників товарів та контрагентів;
- облік надходження товарів від постачальників;
- облік реалізації товарів покупцям;
- автоматичне ведення складського обліку та контроль залишків товарів;

- облік дебіторської та кредиторської заборгованості;
- облік касових операцій підприємства;
- формування первинної документації;
- формування аналітичних звітів щодо діяльності підприємства;
- збереження, цілісність та захист облікових даних.

У межах розроблюваної програмної системи передбачається створення таких функціональних модулів:

- модуль управління товарами, який забезпечує ведення номенклатури товарів, облік характеристик товарних позицій та контроль їх наявності на складі;
- модуль управління контрагентами, призначений для ведення інформації про постачальників і покупців, а також контролю взаєморозрахунків із ними;
- модуль закупівель, який забезпечує реєстрацію надходження товарів на склад та автоматичне оновлення складських залишків;
- модуль продажів, який забезпечує оформлення реалізації товарів та автоматичне списання продукції зі складу;
- модуль складського обліку, призначений для контролю руху товарів та формування інформації про залишки на складах;
- модуль касових операцій, який забезпечує облік надходження та витрачання грошових коштів;
- модуль звітності, який забезпечує формування звітів про продажі, закупівлі, залишки товарів, дебіторську та кредиторську заборгованість.

У програмній системі передбачається використання трьох категорій користувачів:

- бухгалтер, який здійснює ведення бухгалтерського обліку, облік касових операцій та формування звітності;
- менеджер з продажу, який виконує операції, пов'язані з реалізацією товарів та роботою з покупцями;
- комірник, який відповідає за облік товарів на складі, реєстрацію надходжень та контроль залишків.

Програмне забезпечення повинно забезпечувати формування таких документів:

- накладна на надходження товарів;
- видаткова накладна;
- товарний чек;
- прибутковий касовий ордер;
- видатковий касовий ордер;
- звіт про залишки товарів;
- звіт про продажі;
- звіт про дебіторську заборгованість;
- звіт про кредиторську заборгованість.

До основних нефункціональних вимог програмної системи належать зручність використання, надійність зберігання даних, захист інформації від несанкціонованого доступу, можливість одночасної роботи декількох користувачів, масштабованість та можливість подальшого розширення функціональності.

Отже, результатом виконання кваліфікаційної роботи має стати програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», який забезпечить підтримку основних бізнес-процесів підприємства, підвищить ефективність ведення обліку та сприятиме покращенню управління діяльністю підприємства.

Технічне завдання на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» наведено у Додатку А.

2 РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПП «ТОРГМАРКЕТ-М»

Розробка програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» починається з аналізу вимог, далі потрібно розробити архітектуру програмного забезпечення і згодом безпосередньо проєкт програмного забезпечення, який містить ескізний, технічний та робочий проєкти. Результатом розробки має бути програмне забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», яке відповідатиме усім вимогам, наведеним у Додатку А – Технічне завдання на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

2.1 Аналіз вимог до програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

2.1.1 Модель варіантів використання програмного забезпечення

Програмне забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» розробляється з метою підвищення ефективності ведення бухгалтерського обліку, автоматизації обліку господарських операцій, контролю руху товарів та формування необхідної звітності на підприємстві. Відповідно до поставленої задачі виділено три ролі користувачів: бухгалтер, менеджер з продажу та комірник. Роль бухгалтера призначена для ведення бухгалтерського обліку, обліку касових операцій, контролю дебіторської та кредиторської заборгованості, а також формування звітності. Роль менеджера з продажу орієнтована на ведення обліку реалізації товарів, роботу з контрагентами та оформлення супровідних документів. Роль комірника

призначена для ведення складського обліку, реєстрації надходження товарів та контролю складських залишків.

Програмне забезпечення, що розробляється, має набір функцій, які в UML відображаються на діаграмі варіантів використання [8], представлений на рисунку 2.1.

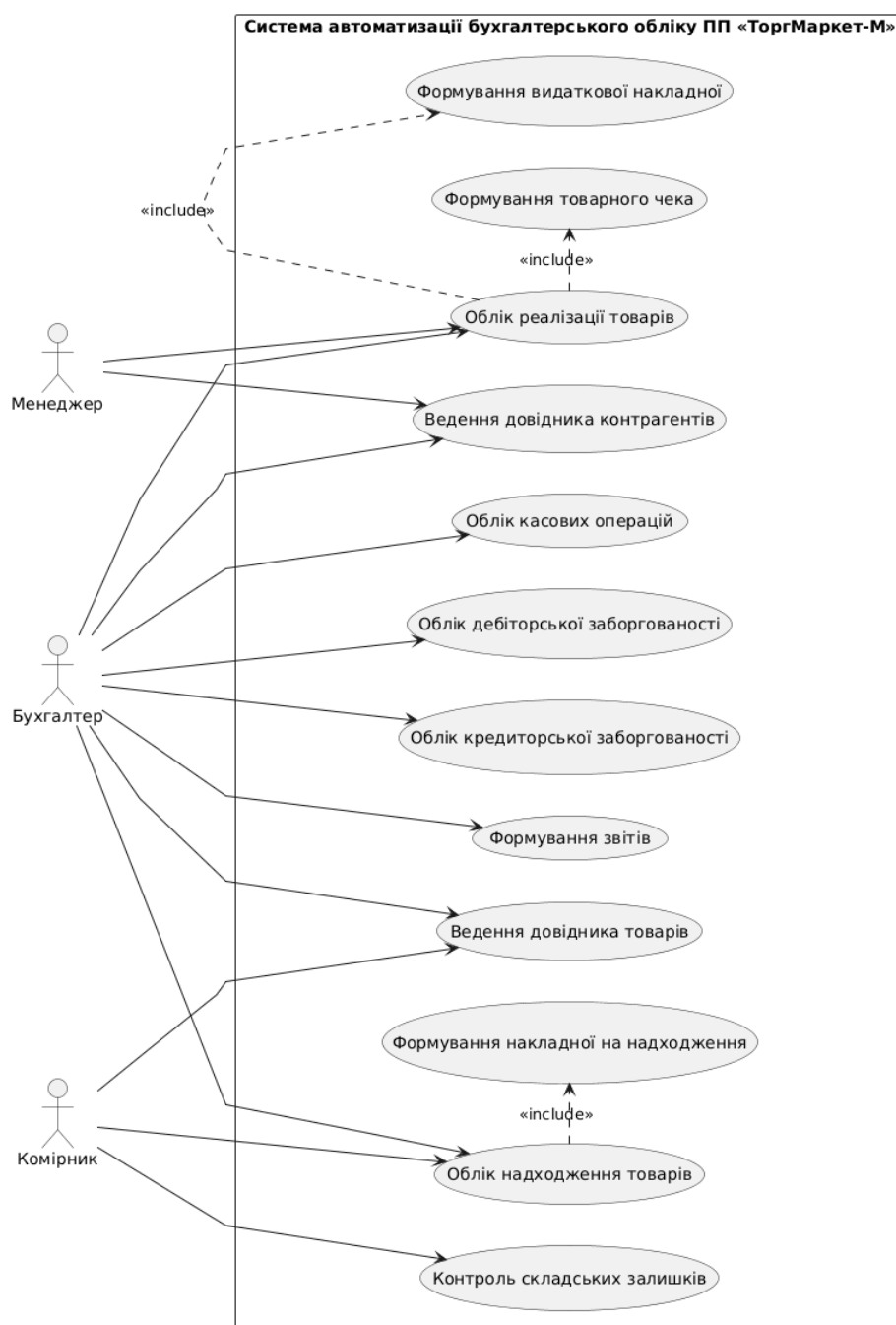


Рисунок 2.1 – Діаграма варіантів використання програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Варіант використання «Формування звітів» забезпечує створення звітів про продажі, залишки товарів на складі, дебіторську та кредиторську заборгованість. Зазначені звіти використовуються бухгалтером для контролю господарської діяльності підприємства та прийняття управлінських рішень.

Далі розробимо специфікації варіантів використання відповідно до діаграми варіантів використання програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

2.1.2 Специфікації варіантів використання програмного забезпечення

Після аналізу рисунку 2.1 були розроблені специфікації основних варіантів використання програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»: ведення довідника товарів, облік надходження товарів, облік реалізації товарів, контроль складських залишків, облік касових операцій та формування звітів.

Специфікація варіанту використання «Ведення довідника товарів»

1. Короткий опис

Варіант використання призначений для додавання, редагування та видалення інформації про товари.

2. Актор

Бухгалтер, Комірник.

3. Передумови

Користувач авторизований у системі.

4. Основний потік подій

1. Користувач відкриває довідник товарів.
2. Система відображає перелік товарів.
3. Користувач обирає операцію додавання, редагування або видалення товару.
4. Користувач вводить або змінює дані про товар.
5. Система перевіряє коректність введених даних.

6. Система зберігає зміни у базі даних.

5. Альтернативні потоки подій

1. Введено некоректні дані.

2. Система повідомляє про помилку та пропонує виправити інформацію.

6. Постумови

Інформацію про товар збережено або оновлено.

7. Додаткові замітки

Кожен товар має унікальний ідентифікатор.

Специфікація варіанту використання «Облік надходження товарів»

1. Короткий опис

Варіант використання забезпечує реєстрацію надходження товарів від постачальників.

2. Актор

Бухгалтер, Комірник.

3. Передумови

Користувач авторизований у системі, інформація про постачальника внесена до довідника контрагентів.

4. Основний потік подій

1. Користувач обирає функцію обліку надходження товарів.

2. Система відкриває форму введення документа.

3. Користувач обирає постачальника.

4. Користувач додає товари та вказує їх кількість.

5. Система обчислює загальну суму документа.

6. Система формує накладну на надходження.

7. Дані зберігаються в базі даних.

8. Складські залишки оновлюються.

5. Альтернативні потоки подій

1. Вказано товар, відсутній у довіднику.

2. Система пропонує додати новий товар.

6. Постумови

Інформацію про надходження товарів збережено, складські залишки оновлено.

7. Додаткові замітки

На основі операції автоматично формується накладна на надходження.

Специфікація варіанту використання «Облік реалізації товарів»

1. Короткий опис

Варіант використання забезпечує реєстрацію продажу товарів покупцям.

2. Актор

Бухгалтер, Менеджер з продажу.

3. Передумови

Користувач авторизований у системі, товар наявний на складі.

4. Основний потік подій

1. Користувач відкриває форму реалізації товарів.
2. Користувач обирає покупця.
3. Користувач додає товари до документа реалізації.
4. Система перевіряє наявність товарів на складі.
5. Система обчислює суму продажу.
6. Система формує видаткову накладну та товарний чек.
7. Дані зберігаються в базі даних.
8. Система зменшує складські залишки.

5. Альтернативні потоки подій

1. Недостатня кількість товару на складі.
2. Система повідомляє про неможливість виконання операції.

6. Постумови

Інформацію про продаж збережено, складські залишки оновлено.

7. Додаткові замітки

Під час виконання операції автоматично формуються супровідні документи.

Специфікація варіанту використання «Контроль складських залишків»

1. Короткий опис

Варіант використання забезпечує перегляд актуальної інформації про наявність товарів на складі.

2. Актор

Комірник.

3. Передумови

Користувач авторизований у системі.

4. Основний потік подій

1. Користувач відкриває модуль складського обліку.
2. Система відображає перелік товарів та їх залишки.
3. Користувач виконує пошук або фільтрацію інформації.
4. Система відображає результати пошуку.

5. Альтернативні потоки подій

Відсутні.

6. Постумови

Користувач отримує актуальну інформацію про залишки товарів.

7. Додаткові замітки

Інформація використовується для контролю запасів та планування закупівель.

Специфікація варіанту використання «Облік касових операцій»

1. Короткий опис

Варіант використання забезпечує облік надходження та витрачання грошових коштів підприємства.

2. Актор

Бухгалтер.

3. Передумови

Користувач авторизований у системі.

4. Основний потік подій

1. Користувач обирає модуль касових операцій.
2. Користувач вводить дані про операцію.
3. Система перевіряє коректність даних.
4. Система зберігає інформацію про операцію.
5. Дані відображаються у журналі касових операцій.

5. Альтернативні потоки подій

1. Заповнено не всі обов'язкові поля.
2. Система повідомляє про помилку введення.

6. Постумови

Інформацію про касову операцію збережено.

7. Додаткові замітки

Касові операції використовуються для подальшого формування звітності.

Специфікація варіанту використання «Формування звітів»

1. Короткий опис

Варіант використання забезпечує формування аналітичних звітів щодо діяльності підприємства.

2. Актор

Бухгалтер.

3. Передумови

Користувач авторизований у системі, база даних містить необхідну інформацію.

4. Основний потік подій

1. Користувач відкриває модуль звітності.
2. Обирає тип звіту.
3. Вказує параметри формування.
4. Система виконує обробку даних.
5. Система формує звіт.
6. Користувач переглядає або експортує звіт.

5. Альтернативні потоки подій

1. За заданими параметрами дані відсутні.
2. Система повідомляє про відсутність інформації.

6. Постумови

Звіт сформовано та відображено користувачу.

7. Додаткові замітки

Система забезпечує формування звітів про продажі, залишки товарів, дебіторську та кредиторську заборгованість.

Наступним етапом проектування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» є розробка архітектури програмного забезпечення.

2.2 Архітектура програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Для розробки програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» було обрано трирівневу клієнт-серверну архітектуру (Three-Tier Architecture), яка забезпечує розподіл функціональності між окремими рівнями програмного забезпечення та сприяє підвищенню його надійності, масштабованості та супроводжуваності.

Архітектура програмного забезпечення складається з трьох основних рівнів:

- рівень представлення (Presentation Layer);
- рівень бізнес-логіки (Business Logic Layer);
- рівень доступу до даних (Data Access Layer).

Схема трирівневої архітектури програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» представлена на рисунку 2.2.

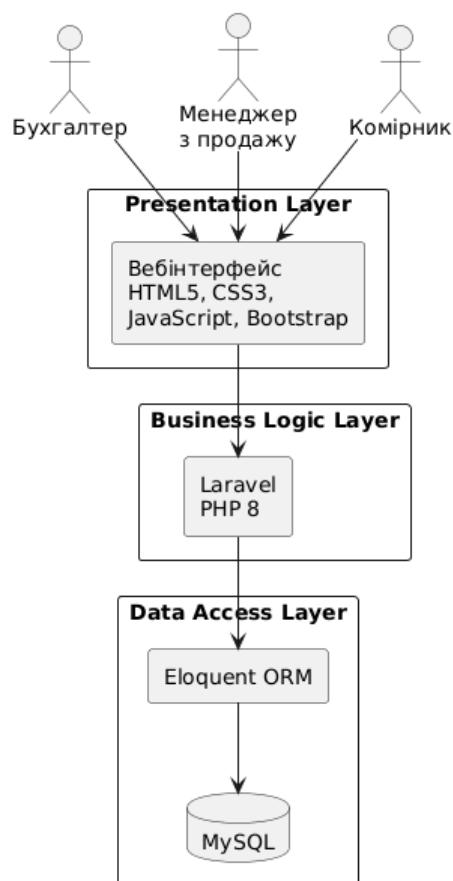


Рисунок 2.2 – Схема трирівневої архітектури програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Рівень представлення (Presentation Layer)

Рівень представлення забезпечує взаємодію користувачів із системою через вебінтерфейс. На цьому рівні реалізуються форми введення та перегляду даних, навігація між функціональними модулями, відображення результатів обробки інформації та повідомлень системи.

Користувачами системи є бухгалтер, менеджер з продажу та комірник. Кожен користувач після проходження процедури автентифікації отримує доступ до функцій відповідно до своїх повноважень.

Реалізація рівня представлення передбачається із застосуванням технологій HTML5, CSS3, JavaScript та Bootstrap.

Основними компонентами рівня представлення є:

- модуль авторизації користувачів;
- модуль управління товарами;

- модуль управління контрагентами;
- модуль обліку надходження товарів;
- модуль обліку реалізації товарів;
- модуль складського обліку;
- модуль касових операцій;
- модуль формування звітності.

Рівень бізнес-логіки (Business Logic Layer)

Рівень бізнес-логіки реалізує правила функціонування системи та забезпечує обробку даних, що надходять від користувачів.

На цьому рівні виконуються:

- перевірка коректності введених даних;
- обробка операцій надходження товарів;
- обробка операцій реалізації товарів;
- контроль складських залишків;
- розрахунок вартості товарів та сум операцій;
- формування накладних та товарних чеків;
- облік дебіторської та кредиторської заборгованості;
- облік касових операцій;
- формування аналітичної звітності;
- контроль прав доступу користувачів.

Реалізація рівня бізнес-логіки здійснюється за допомогою фреймворку Laravel та мови програмування PHP 8.

Основними компонентами рівня бізнес-логіки є:

- AuthController;
- ProductController;
- CounterpartyController;
- PurchaseController;
- SalesController;
- WarehouseController;
- CashOperationController;

– ReportController.

Рівень доступу до даних (Data Access Layer)

Рівень доступу до даних забезпечує збереження, модифікацію та отримання інформації з бази даних.

Для зберігання даних використовується реляційна система керування базами даних MySQL.

На цьому рівні зберігаються відомості про:

- користувачів системи;
- товари;
- категорії товарів;
- постачальників;
- покупців;
- документи надходження товарів;
- документи реалізації товарів;
- складські залишки;
- касові операції;
- дебіторську заборгованість;
- кредиторську заборгованість.

Доступ до бази даних реалізується за допомогою ORM Eloquent фреймворку Laravel, що забезпечує об'єктно-реляційне відображення даних та спрощує виконання операцій читання, додавання, редагування й видалення записів.

Взаємодія рівнів архітектури

Після виконання запиту користувачем вебінтерфейс передає дані до рівня бізнес-логіки. Бізнес-логіка виконує перевірку введеної інформації та необхідні обчислення, після чого звертається до рівня доступу до даних для отримання або збереження інформації. Результат обробки повертається до рівня представлення та відображається користувачу.

Запропонована архітектура забезпечує незалежність окремих компонентів системи, спрощує її модифікацію та супровід, а також дозволяє

розширювати функціональні можливості програмного забезпечення без суттєвих змін інших рівнів системи.

Далі було розроблено діаграму компонентів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», яка представлена на рисунку 2.3.

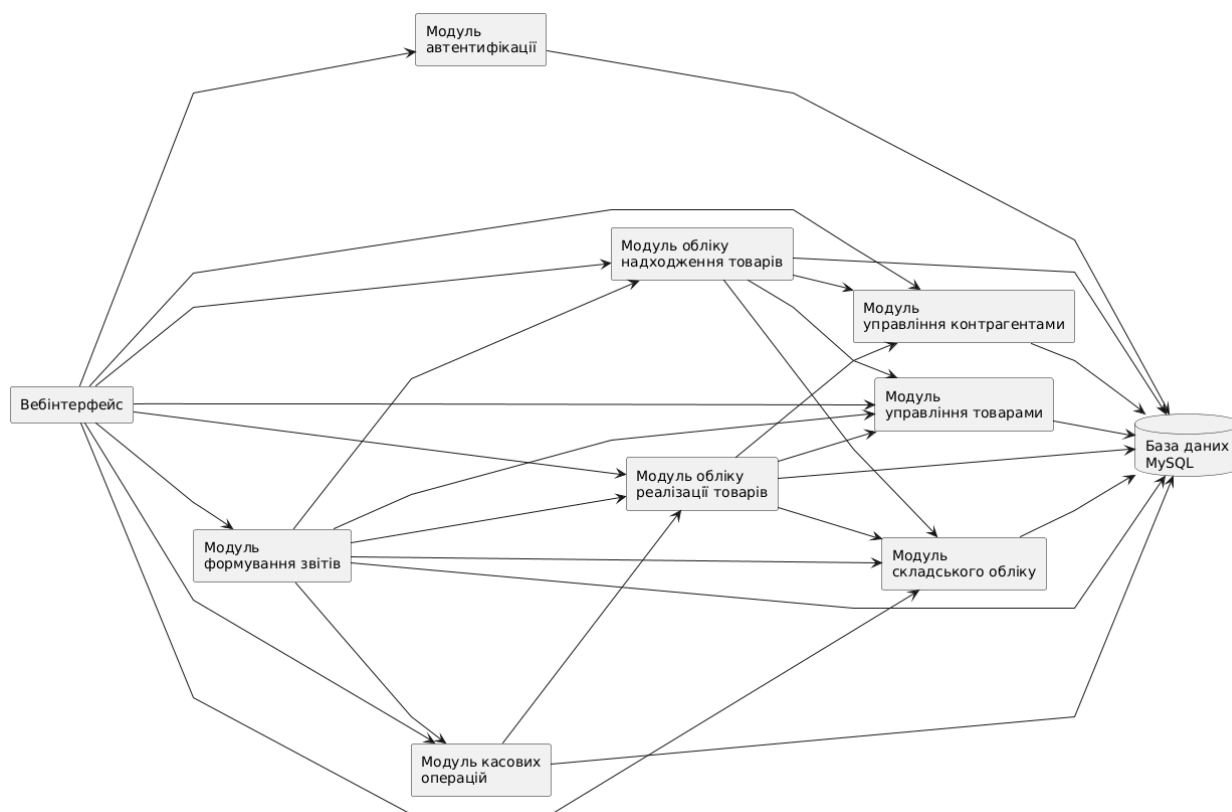


Рисунок 2.3 – Діаграма компонентів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

На діаграмі компонентів відображено основні програмні модулі вебзастосунку та залежності між ними:

- Вебінтерфейс;
- Модуль автентифікації;
- Модуль управління товарами;
- Модуль управління контрагентами;
- Модуль обліку надходження товарів;
- Модуль обліку реалізації товарів;

- Модуль складського обліку;
- Модуль касових операцій;
- Модуль формування звітів;
- База даних.

Такі модулі програмного забезпечення відповідають постановці задачі та специфікаціям варіантів використання.

2.3 Проєкт програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

2.3.1 Ескізний проєкт програмного забезпечення

У даному пункті наведено результати зовнішнього проектування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

Концептуальна модель даних

В результаті аналізу організації структури бухгалтерського обліку та технічного завдання було розроблено концептуальну модель даних програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», яка представлена на рисунку 2.4. Концептуальна модель даних представлена у нотації Crow's Foot, яка показує не просто що є в системі, а як саме таблиці будуть пов'язані в базі даних. Зазвичай така нотація використовується для проектування реляційних баз даних, побудови таблиць SQL, створення фізичної моделі даних, інструментів типу MySQL Workbench, ERDPlus, PlantUML [9].

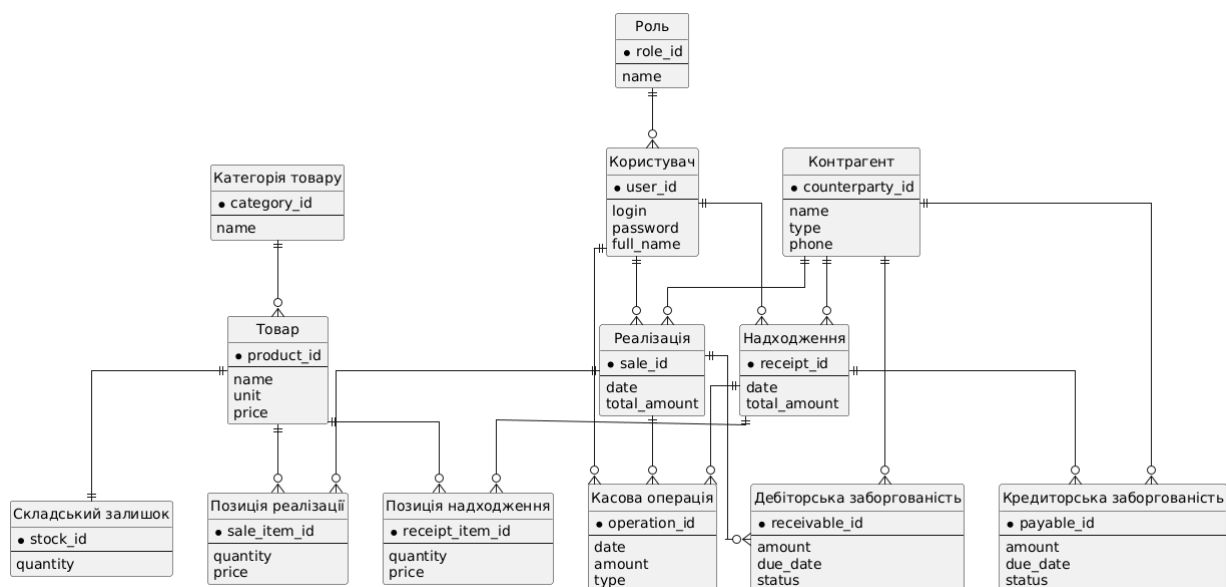


Рисунок 2.4 – Концептуальна модель даних програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

В представленій концептуальній моделі наявні такі сутності:

- Користувач;
- Роль;
- Товар;
- КатегоріяТовару;
- Контрагент;
- Надходження;
- ПозиціяНадходження;
- Реалізація;
- ПозиціяРеалізації;
- СкладськийЗалишок;
- КасоваОперація.

Основні зв'язки представленої концептуальної моделі можна описати наступним чином:

- | | |
|--------------------------|-----|
| Роль – Користувач | 1:M |
| КатегоріяТовару – Товар | 1:M |
| Контрагент – Надходження | 1:M |

Контрагент – Реалізація	1:M
Надходження – ПозиціяНадходження	1:M
Реалізація – ПозиціяРеалізації	1:M
Товар – ПозиціяНадходження	1:M
Товар – ПозиціяРеалізації	1:M
Товар – СкладськийЗалишок	1:1
Користувач – КасоваОперація	1:M

У предметній області, що розглядається у кваліфікаційній роботі, Користувач є ініціатором усіх господарських операцій у системі. Він пов'язаний з усіма операційними сутностями:

- Надходження (хто створив документ);
- Реалізація;
- Касові операції;
- Коригування залишків (інколи).

Касові операції є фінансовим відображенням процесів реалізації та надходження товарів та прив'язані до бізнес-процесів.

Касова операція завжди:

- належить користувачу (хто провів операцію);
- часто пов'язана з: реалізацією (оплата від покупця) або надходженням (оплата постачальнику).

Заборгованості логічно пов'язані з документами і контрагентами. Дебіторська заборгованість формується на основі реалізації товарів і пов'язана з контрагентами-покупцями. Кредиторська заборгованість формується на основі надходження товарів і пов'язана з постачальниками. Обидві сутності дозволяють вести фінансовий контроль взаєморозрахунків підприємства.

Усі сутності мають мінімум один осмислений зв'язок. Взаємозв'язок між сутностями забезпечує цілісність моделі даних та відповідає реальному бізнес-процесу торговельного підприємства.

Ескізи інтерфейсу програмного забезпечення

Проектування інтерфейсу – важлива частина розробки програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», яке почнемо з Головної панелі (Dashboard) застосунку, ескіз якої приведено на рисунку 2.5. Ескіз відображає головну панель системи з меню навігації та інформаційними картками основних показників діяльності підприємства.

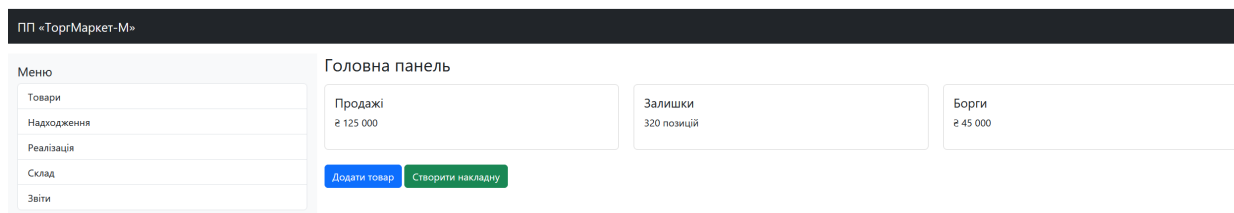


Рисунок 2.5 – Ескіз Головної панелі програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Ескіз Довідника товарів демонструє інтерфейс ведення довідника товарів із можливістю пошуку, перегляду таблиці та виконання операцій додавання, редагування і видалення записів. Ескіз Довідника товарів приведено на рисунку 2.6.

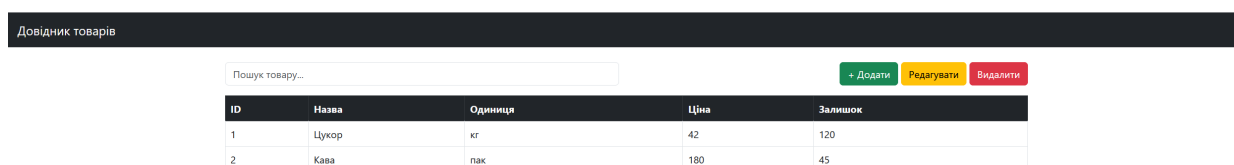


Рисунок 2.6 – Ескіз Довідника товарів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Ескіз сторінки Формування звітів ілюструє інтерфейс формування звітів, який дозволяє обирати тип звіту, задавати період та переглядати результат сформованого звіту. Ескіз сторінки Формування звітів приведено на рисунку 2.7.

Рисунок 2.7 – Ескіз сторінки Формування звітів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Розроблені ескізи мають реалістичний користувацький інтерфейс та Bootstrap-структуру, що спростить у подальшому розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

2.3.2 Технічний проєкт програмного забезпечення

У даному пункті наведено результати технічного проєктування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», зокрема розроблено статичну та динамічну моделі програмного забезпечення.

Статична модель програмного забезпечення

Для опису статичної моделі програмного забезпечення використаємо UML-діаграму класів, яка відповідно до стандарту UML призначена для моделювання класів, їх атрибутів, методів та взаємозв'язків між ними [10].

Діаграма класів програмного забезпечення повинна відображати не лише структуру БД, а й об'єктну модель застосунку, що проєктується. Тому при побудові діаграми класів програмного забезпечення доцільно перетворити сутності концептуальної моделі даних на класи, зберігши між ними асоціації та кратності.

На рисунку 2.8 зображено діаграму класів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

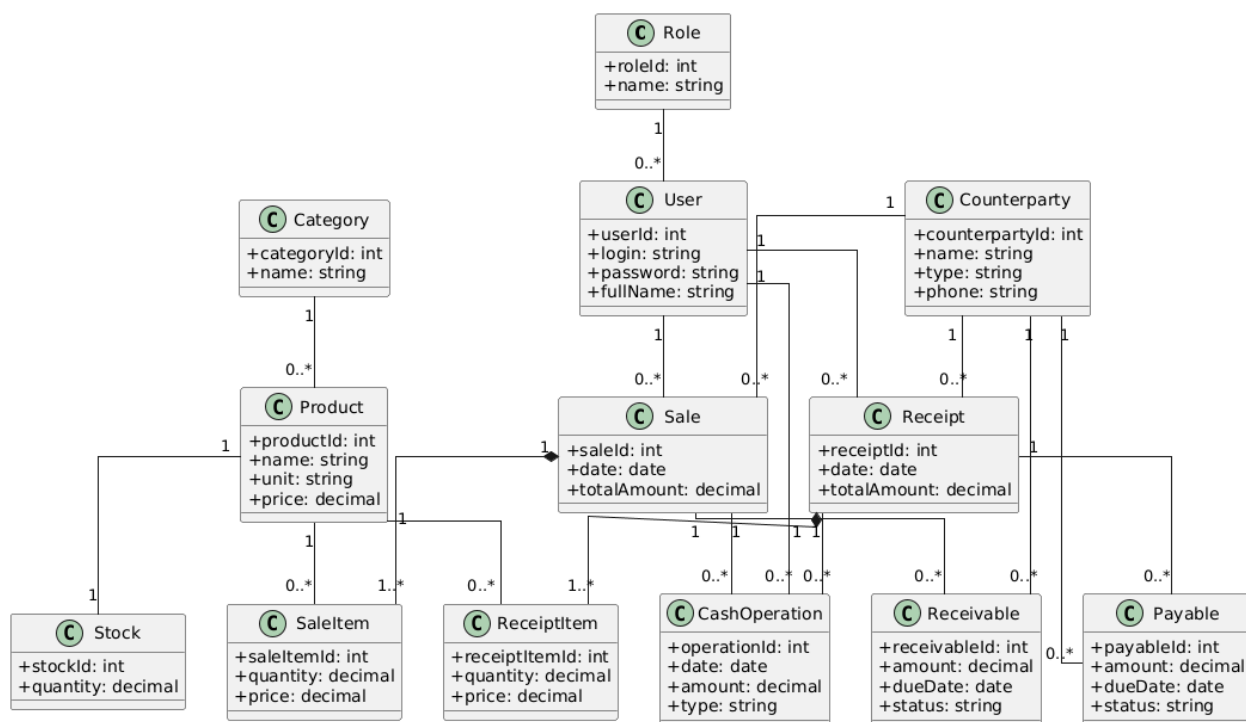


Рисунок 2.8 – Діаграма класів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Між класами Receipt (Надходження) і ReceiptItem (Позиція надходження), а також між класами Sale (Реалізація) і SaleItem (Позиція реалізації) використано відношення композиції, оскільки позиції документів є їх невід'ємними складовими та не можуть існувати незалежно від відповідного документа. При видаленні документа всі пов'язані з ним позиції також видаляються. Асоціація 1:1 між Product (Товар) та Stock (Складський залишок) відображає поточний залишок конкретного товару. User (Користувач)

пов'язаний з господарськими операціями як виконавець дій у системі. Receivable та Payable відображають відповідно дебіторську та кредиторську заборгованість.

Наведена вище діаграма класів є достатньо деталізованою і добре узгоджується з архітектурою Laravel-застосунку та майбутньою структурою таблиць MySQL.

Далі розробимо специфікації класів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М». Специфікації класів визначають структуру об'єктної моделі програмного забезпечення та описують основні атрибути й операції, необхідні для реалізації функціональних можливостей системи автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М». Оскільки розроблена діаграма класів програмного забезпечення орієнтована на майбутній Laravel-застосунок, далі наведено типові методи роботи з даними.

Специфікація класу «Product»

Призначення: зберігання та обробка інформації про товари підприємства.

Атрибути:

- productId int Унікальний ідентифікатор товару;
- name string Найменування товару;
- unit string Одиниця вимірювання товару;
- price decimal Ціна одиниці товару.

Методи:

- create() Створення нового запису про товар;
- update() Редагування інформації про товар;
- delete() Видалення товару з довідника;
- getStock() Отримання інформації про поточний складський залишок товару;
- calculateValue() Розрахунок вартості товару.

Специфікація класу «Role»

Призначення: зберігання інформації про ролі користувачів системи.

Атрибути:

- roleId int Унікальний ідентифікатор ролі;
- name string Найменування ролі.

Методи:

- create() Створення нової ролі;
- update() Редагування ролі;
- delete() Видалення ролі;
- getUsers() Отримання списку користувачів ролі.

Специфікація класу «User»

Призначення: зберігання інформації про користувачів системи.

Атрибути:

- userId int Унікальний ідентифікатор користувача;
- login string Логін користувача;
- password string Пароль користувача;
- fullName string ПІБ користувача.

Методи:

- login() Авторизація користувача;
- logout() Завершення сеансу роботи;
- create() Створення нового користувача;
- update() Редагування даних користувача;
- getRole() Отримання ролі користувача.

Специфікація класу «Category»

Призначення: ведення категорій товарів.

Атрибути:

- categoryId int Унікальний ідентифікатор категорії;

– name string Найменування категорії.

Методи:

- create() Створення категорії;
- update() Редагування категорії;
- delete() Видалення категорії;
- getProducts() Отримання товарів категорії.

Специфікація класу «Counterparty»

Призначення: зберігання інформації про покупців та постачальників.

Атрибути:

- counterpartyId int Унікальний ідентифікатор контрагента;
- name string Найменування контрагента;
- type string Тип контрагента;
- phone string Контактний телефон.

Методи:

- create() Додавання контрагента;
- update() Редагування даних контрагента;
- delete() Видалення контрагентам
- getReceivables() Отримання дебіторської заборгованості;
- getPayables() Отримання кредиторської заборгованості.

Специфікація класу «Receipt»

Призначення: облік надходження товарів.

Атрибути:

- receiptId int Ідентифікатор документа надходження;
- date date Дата надходження;
- totalAmount decimal Загальна сума документа.

Методи:

- addItem() Додавання позиції до документа;
- removeItem() Видалення позиції з документа;

- calculateTotal() Обчислення загальної суми документа;
- save() Збереження документа;
- generateInvoice() Формування накладної на надходження.

Специфікація класу «ReceiptItem»

Призначення: зберігання позицій документа надходження.

Атрибути:

- receiptItemId int Ідентифікатор позиції;
- quantity decimal Кількість товару;
- price decimal Ціна товару.

Методи:

- calculateAmount() Розрахунок суми позиції документа.

Специфікація класу «Sale»

Призначення: облік реалізації товарів.

Атрибути:

- saleId int Ідентифікатор документа реалізації;
- date date Дата реалізації;
- totalAmount decimal Загальна сума реалізації.

Методи:

- addItem() Додавання товарної позиції;
- removeItem() Видалення товарної позиції;
- calculateTotal() Обчислення суми реалізації;
- msave() Збереження документа;
- generateInvoice() Формування видаткової накладної;
- generateReceipt() Формування товарного чека.

Специфікація класу «SaleItem»

Призначення: зберігання позицій документа реалізації.

Атрибути:

- saleItemId int Ідентифікатор позиції;
- quantity decimal Кількість товару;
- price decimal Ціна товару.

Методи:

- calculateAmount() Розрахунок суми позиції документа.

Специфікація класу «Stock»

Призначення: облік складських залишків.

Атрибути:

- stockId int Ідентифікатор запису залишку;
- quantity decimal Поточна кількість товару на складі.

Методи:

- increaseStock() Збільшення залишку товару;
- decreaseStock() Зменшення залишку товару;
- getBalance() Отримання поточного залишку.

Специфікація класу «CashOperation»

Призначення: облік касових операцій підприємства.

Атрибути:

- operationId int Ідентифікатор операції;
- date date Дата операції;
- amount decimal Сума операції;
- type string Тип операції (надходження/витрата).

Методи:

- create() Створення касової операції;
- update() Редагування касової операції;
- calculateBalance() Розрахунок касового балансу.

Специфікація класу «Receivable»

Призначення: облік дебіторської заборгованості.

Атрибути:

- receivableId int Ідентифікатор заборгованості;
- amount decimal Сума заборгованості;
- dueDate date Термін погашення;
- status string Статус заборгованості.

Методи:

- create() Створення запису про заборгованість;
- updateStatus() Оновлення статусу заборгованості;
- calculateDebt() Розрахунок суми дебіторської заборгованості.

Специфікація класу «Payable»

Призначення: облік кредиторської заборгованості.

Атрибути:

- payableId int Ідентифікатор заборгованості;
- amount decimal Сума заборгованості;
- dueDate date Термін погашення;
- status string Статус заборгованості.

Методи:

- create() Створення запису про заборгованість;
- updateStatus() Оновлення статусу заборгованості;
- calculateDebt() Розрахунок суми кредиторської заборгованості.

Динамічна модель програмного забезпечення

Для опису динамічної моделі програмного забезпечення, тобто його поведінки, використаємо UML-діаграму послідовності, яка відповідно до стандарту UML призначена для моделювання взаємодії між учасниками системи та відображення послідовності обміну повідомленнями під час виконання певного сценарію роботи системи [10].

На рисунку 2.9 зображено діаграму послідовностей для варіанту використання «Облік надходження товарів», яка показує взаємодію між:

- Бухгалтером (актор);
- Вебінтерфейсом (Boundary);
- Контролером надходжень (Control);
- Базою даних (Entity/Database).



Рисунок 2.9 – Діаграма послідовностей для варіанту використання «Облік надходження товарів»

Наведена діаграма послідовності відображає процес обліку надходження товарів у системі. Бухгалтер через вебінтерфейс вводить дані документа

надходження, після чого контролер виконує перевірку коректності введених даних. У разі успішної перевірки інформація про документ і його товарні позиції зберігається в базі даних, виконується оновлення складських залишків та користувачу надсилається повідомлення про успішне завершення операції. У випадку виявлення помилок система повертає відповідне повідомлення користувачу.

Структура бази даних

Структура бази даних програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» була розроблена у вигляді UML-діаграми таблиць (Database Schema), яка представлена на рисунку 2.10.

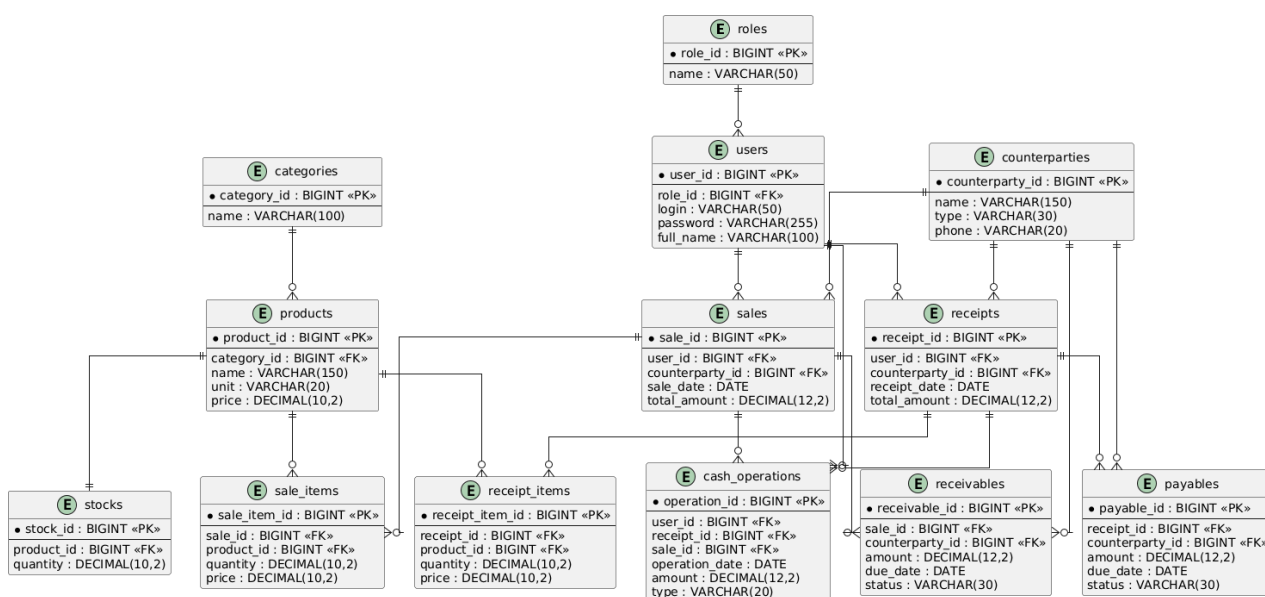


Рисунок 2.10 – Структура бази даних програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Структура бази даних програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» розроблена на основі концептуальної моделі даних та містить таблиці для зберігання інформації про користувачів, ролі, товари, категорії товарів, контрагентів, документи надходження та реалізації, складські залишки, касові операції, дебіторську та

кредиторську заборгованість. Між таблицями встановлено зв'язки за допомогою зовнішніх ключів, що забезпечує цілісність та узгодженість даних у системі. Така структура бази даних відповідає функціональним вимогам до програмного забезпечення та підтримує виконання основних бізнес-процесів підприємства.

2.3.3 Робочий проєкт програмного забезпечення

У даному пункті наведено результати робочого проєктування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», зокрема, обґрунтовано вибір стеку технологій розробки, виконано кодування, тестування та випробування розробленого програмного забезпечення.

Обґрунтування вибору стеку технологій розробки програмного забезпечення

Для розробки програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» було обрано наступний стек технологій: HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap, PHP 8, Laravel та MySQL. Вибір зазначених технологій обумовлений необхідністю створення сучасного вебзастосунку, який забезпечуватиме багатокористувацький доступ, зручний інтерфейс, надійне зберігання даних та можливість подальшого розвитку функціональності програмної системи.

Мова розмітки HTML5 використовується для створення структури вебсторінок та забезпечує підтримку сучасних вебстандартів [11]. Технологія CSS3 застосовується для оформлення інтерфейсу користувача та реалізації адаптивного дизайну [12]. Мова програмування JavaScript забезпечує інтерактивність вебсторінок і можливість виконання обробки даних на стороні клієнта [13].

Для прискорення розробки інтерфейсу було обрано фреймворк Bootstrap, який містить готові компоненти користувацького інтерфейсу,

підтримує адаптивну верстку та забезпечує єдиний стиль оформлення вебзастосунку. Використання Bootstrap дозволяє скоротити час розробки та підвищити зручність використання програмного забезпечення [14].

Як серверну мову програмування було обрано PHP 8, що є однією з найбільш поширених технологій розробки вебзастосунків. Мова PHP характеризується високою продуктивністю, широкою підтримкою хостинг-провайдерів та наявністю значної кількості готових бібліотек для реалізації типових функцій інформаційних систем [15].

Для реалізації бізнес-логіки застосунку використовується фреймворк Laravel. Він підтримує архітектурний шаблон MVC (Model–View–Controller), надає засоби для роботи з базами даних, механізми автентифікації користувачів, маршрутизацію запитів та інструменти захисту вебзастосунків. Це дозволяє створити масштабовану та структуровану програмну систему з чітким розподілом відповідальності між компонентами [16].

Для зберігання даних обрано систему керування базами даних MySQL. Дана СКБД забезпечує надійне зберігання інформації, підтримує транзакції, механізми забезпечення цілісності даних та ефективно працює з великими обсягами облікової інформації. Крім того, MySQL добре інтегрується з PHP та Laravel, що спрощує розробку та супровід розробленого програмного забезпечення [17].

Таким чином, обраний стек технологій дозволяє реалізувати веборієнтовану програмну систему автоматизації бухгалтерського обліку, яка відповідає вимогам щодо функціональності, надійності, продуктивності та можливості подальшого розвитку.

Реалізація (кодування) програмного забезпечення

Реалізацію програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» виконано з використанням мови програмування PHP 8 та фреймворку Laravel. Клієнтську частину системи реалізовано засобами HTML5, CSS3, JavaScript та Bootstrap, що забезпечує зручний та

адаптивний користувацький інтерфейс. Для зберігання даних використано систему керування базами даних MySQL.

У процесі реалізації програмного забезпечення було створено модулі авторизації користувачів, ведення довідника товарів, ведення довідника контрагентів, обліку надходження товарів, обліку реалізації товарів, контролю складських залишків, обліку касових операцій, дебіторської та кредиторської заборгованості, а також формування звітів. Розробка виконувалась відповідно до архітектури MVC, що забезпечує розподіл логіки обробки даних, представлення інформації та взаємодії з базою даних.

Для доступу до даних використовувався ORM-механізм Eloquent, вбудований у Laravel, що дозволяє спростити роботу з базою даних та підвищити підтримуваність програмного коду. Фрагменти коду програмних модулів наведено у Додатку Б Код програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

Тестування програмного забезпечення

Після завершення реалізації програмного забезпечення було проведено його функціональне тестування. Метою тестування була перевірка коректності роботи основних функцій програмного забезпечення та відповідності отриманих результатів вимогам, сформульованим у Технічному завданні.

Під час тестування перевірялися функції авторизації користувачів, ведення довідників товарів і контрагентів, обліку надходження та реалізації товарів, контролю складських залишків, обліку касових операцій, дебіторської та кредиторської заборгованості, а також формування звітів. Для тестування функцій було використано метод класів еквівалентності. Для кожного тестового сценарію визначалися вхідні дані, очікуваний результат та фактичний результат виконання.

Наведемо для прикладу тестування функції «Ведення довідника товарів». На першому етапі було виділено правильні та неправильні класи еквівалентності для основних вхідних параметрів функції (див. табл. 2.1). Далі

для кожного класу було сформовано набір тестових сценаріїв. Тести для правильних класів еквівалентності функції «Ведення довідника товарів» наведено у таблиці 2.2. Тести для неправильних класів еквівалентності функції «Ведення довідника товарів» наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.1 – Класи еквівалентності для функції «Ведення довідника товарів»

№ класу	Вхідний параметр	Клас еквівалентності	Тип класу
ЕС1	Назва товару	Назва заповнена, довжина від 1 до 150 символів	Правильний
ЕС2	Назва товару	Назва не заповнена	Неправильний
ЕС3	Назва товару	Довжина назви перевищує 150 символів	Неправильний
ЕС4	Ціна товару	Ціна більше 0	Правильний
ЕС5	Ціна товару	Ціна дорівнює 0	Неправильний
ЕС6	Ціна товару	Ціна менше 0	Неправильний
ЕС7	Одиниця вимірювання	Значення вибрано зі списку допустимих одиниць	Правильний
ЕС8	Одиниця вимірювання	Значення не вибрано	Неправильний
ЕС9	Пошуковий запит	Існуюча назва товару	Правильний
ЕС10	Пошуковий запит	Неіснуюча назва товару	Правильний

Таблиця 2.2 – Тести для правильних класів еквівалентності функції «Ведення довідника товарів»

№ тесту	Клас еквівалентності	Вхідні дані	Очікуваний результат	Фактичний результат
1	2	3	4	5
T1	ЕС1, ЕС4, ЕС7	Назва: «Цукор», ціна: 42,00 грн, одиниця: «кг»	Товар успішно додано до довідника	Відповідає очікуваному
T2	ЕС1, ЕС4, ЕС7	Назва: «Кава мелена», ціна: 180,00 грн, одиниця: «уп.»	Товар успішно додано до довідника	Відповідає очікуваному

Кінець таблиці 2.2

1	2	3	4	5
T3	ЕС1	Назва довжиною 150 символів	Товар успішно додано	Відповідає очікуваному
T4	ЕС9	Пошук товару «Цукор»	Відображено картку знайденого товару	Відповідає очікуваному
T5	ЕС10	Пошук «Ноутбук» за відсутності такого	Відображено повідомлення про	Відповідає очікуваному

		товару	відсутність результатів пошуку	
T6	EC1, EC4	Редагування ціни товару з 42,00 грн до 45,00 грн	Дані товару успішно оновлено	Відповідає очікуваному
T7	EC1	Видалення існуючого товару	Товар видалено з довідника	Відповідає очікуваному

Таблиця 2.3 – Тести для неправильних класів еквівалентності функції «Ведення довідника товарів»

№ тесту	Клас еквівалентності	Вхідні дані	Очікуваний результат	Фактичний результат
T8	EC2	Назва товару порожня	Повідомлення про необхідність введення назви товару	Відповідає очікуваному
T9	EC3	Назва товару довжиною 151 символ	Повідомлення про перевищення допустимої довжини назви	Відповідає очікуваному
T10	EC5	Ціна товару 0,00 грн	Повідомлення про некоректне значення ціни	Відповідає очікуваному
T11	EC6	Ціна товару -15,00 грн	Повідомлення про некоректне значення ціни	Відповідає очікуваному
T12	EC8	Одиниця вимірювання не вибрана	Повідомлення про необхідність вибору одиниці вимірювання	Відповідає очікуваному
T13	EC2, EC5	Назва відсутня, ціна 0,00 грн	Повідомлення про помилки заповнення форми	Відповідає очікуваному
T14	EC3, EC6	Назва понад 150 символів, ціна - 10,00 грн	Повідомлення про некоректність введених даних	Відповідає очікуваному

Результати тестування підтвердили коректність роботи програмного забезпечення як для допустимих, так і для недопустимих вхідних даних. Система забезпечує належну обробку помилок введення та виконує всі операції відповідно до встановлених функціональних вимог.

Випробування програмного забезпечення

Випробування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» проводилося шляхом виконання типових операцій, характерних для діяльності торговельного підприємства згідно з Програмою та методикою випробування програмного забезпечення, яка

приводиться в Додатку Д Програма та методика випробування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М». Під час випробувань здійснювалися операції додавання товарів до довідника, реєстрації контрагентів, оформлення документів надходження та реалізації товарів, контролю складських залишків, реєстрації касових операцій та формування звітів.

У процесі випробувань було підтверджено правильність збереження та обробки даних, коректність розрахунків сум операцій, автоматичне оновлення складських залишків та формування звітної інформації. Програмне забезпечення продемонструвало стабільну роботу та забезпечило виконання всіх передбачених функцій.

Результати випробувань свідчать про придатність розробленого програмного забезпечення до використання для автоматизації бухгалтерського обліку малого торговельного підприємства.

3 РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ ПП «ТОРГМАРКЕТ-М»

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було розв'язано практичну задачу інженерії програмного забезпечення, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, а саме: розроблено програмне забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», призначене для підтримки основних бізнес-процесів малого торговельного підприємства. Розроблене програмне забезпечення реалізовано у вигляді вебзастосунку, що забезпечує зручний доступ користувачів до функціональних можливостей системи через веббраузер без необхідності встановлення додаткового програмного забезпечення на робочих місцях.

У процесі виконання роботи було проведено аналіз предметної області та особливостей організації бухгалтерського обліку торговельних підприємств, визначено функціональні та нефункціональні вимоги до програмного забезпечення, а також виконано аналіз існуючих програмних продуктів для автоматизації бухгалтерського обліку. Результати аналізу дозволили сформувати перелік функцій, необхідних для ефективної автоматизації діяльності підприємства.

На етапі проектування було розроблено діаграму варіантів використання, специфікації варіантів використання, архітектуру програмного забезпечення, діаграму компонентів, концептуальну модель даних, діаграму класів та специфікації класів, діаграми послідовностей, структуру бази даних програмного забезпечення. Також було створено ескізи користувацького інтерфейсу, які визначили загальну структуру майбутнього вебзастосунку та забезпечили формування єдиного підходу до організації взаємодії користувача із програмною системою.

Розроблене програмне забезпечення реалізує функції ведення довідника товарів, ведення довідника контрагентів, обліку надходження товарів, обліку

реалізації товарів, контролю складських залишків, обліку касових операцій, дебіторської та кредиторської заборгованості, а також формування звітів щодо діяльності підприємства. Передбачено розмежування прав доступу між користувачами відповідно до їх функціональних обов'язків, зокрема для бухгалтера, менеджера з продажу та комірника.

Для реалізації програмного забезпечення використано сучасний стек вебтехнологій, до складу якого входять HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap, PHP 8, Laravel та MySQL. Застосування фреймворку Laravel дозволило реалізувати архітектуру MVC та забезпечити модульність, масштабованість і підтримуваність програмного коду. Для зберігання інформації використано реляційну базу даних MySQL, структура якої була розроблена відповідно до створеної моделі даних.

Після завершення реалізації програмного забезпечення було проведено його функціональне тестування. Для перевірки коректності роботи окремих функцій застосовувався метод класів еквівалентності. Результати тестування підтвердили правильність виконання операцій введення, зберігання, обробки та пошуку даних, а також коректність формування документів і звітів. Усі перевірені функції продемонстрували відповідність встановленим вимогам.

Проведені випробування програмного забезпечення в умовах, наближених до реальної діяльності торговельного підприємства, підтвердили його працездатність, надійність та зручність використання. Розроблена система забезпечує автоматизацію основних процесів бухгалтерського обліку, зменшує обсяг ручної роботи персоналу та підвищує ефективність обробки облікової інформації.

Сторінка авторизації програмного забезпечення наведена на рисунку 3.1.

ПП «ТоргМаркет-М»
Система автоматизації бухгалтерського обліку

Логін

Пароль

Роль

Бухгалтер

Бухгалтер

Менеджер з продажу

Комірник

Рисунок 3.1 – Сторінка авторизації програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Сторінка обліку надходження товарів наведена на рисунку 3.2.

ПП «ТоргМаркет-М»

Головна

Товари

Контрагенти

Надходження

Реалізація

Звіти

Облік надходження товарів

№ документа

Дата

Постачальник

Оберіть постачальника

Товар	Кількість	Ціна	Сума
Цукор	50	42.00	2100.00

Разом: 2100.00 грн

Зберегти документ

Рисунок 3.2 – Сторінка обліку надходження товарів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Сторінка обліку реалізації товарів наведена на рисунку 3.3.

ПП «ТоргМаркет-М»

Головна
Товари
Контрагенти
Надходження
Реалізація
Звіти

Облік реалізації товарів

№ документа

Дата

Покупець

Оберіть покупця
Оберіть покупця
ТОВ Альфа
ПП Зірка-2
ТОВ Бета

Товар	Кількість	Ціна
Кава	10	180.00

Разом: 1800.00 грн

Сформувати накладну
Зберегти реалізацію

Рисунок 3.3 – Сторінка обліку реалізації товарів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Була розроблена наступна програмна документація:

Додаток А Технічне завдання на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

Додаток Б Код програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М». Додаток містить фрагменти коду програмного забезпечення. Приведен інтерфейс та БД.

Додаток В Опис програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

Додаток Г Інструкція користувача програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

Додаток Д Програма та методика випробування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Структура управління питаннями охорони праці на підприємстві

Законодавство України про охорону праці являє собою систему взаємозв'язаних нормативно-правових актів, що регулюють відносини у галузі реалізації державної політики щодо правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Воно складається з Закону України «Про охорону праці» [18], Кодексу законів про працю України, Закону України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів. Базується законодавство України про охорону праці на конституційному праві всіх громадян України на належні, безпечні і здорові умови праці, гарантовані статтею 43 Конституції України.

Охорона праці – система забезпечення безпеки життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності, що включає правові, соціально-економічні, санітарно-гігієнічні, психофізичні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи.

Функціями охорони праці є дослідження санітарії та гігієни праці, проведення заходів щодо зниження впливу шкідливих факторів на організм працівників у процесі праці. Основним методом охорони праці є використання техніки безпеки.

Техніка безпеки – система організаційних і технічних заходів і засобів, що запобігають вплив на працюючих небезпечних виробничих факторів.

Однією з функцій сучасної держави є проведення соціальної політики, спрямованої на підвищення безпеки праці. Здійснення цієї функції неможливе

без відповідного державного управління охороною праці. Стаття 31 Закону України “Про охорону праці” визначає, що державне управління охороною праці здійснюють:

- Кабінет Міністрів України;
- спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з нагляду за охороною праці;
- міністерства та інші центральні органи виконавчої влади;
- місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Серед чималого переліку обов’язків роботодавця, передбаченого ст. 13 Закону України «Про охорону праці» є пункт про те, що роботодавець – розробляє і затверджує положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства (далі – акти підприємства), та встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках, робочих місцях відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці.

4.2 Шкідливі фактори, які супроводжують роботу за комп’ютером

Широке промислове та побутове використання комп’ютерів актуалізувало питання охорони праці їхніх користувачів. Найбільш повним нормативним документом щодо забезпечення охорони праці користувачів комп’ютерів є «Вимоги щодо безпеки та захисту здоров’я працівників під час роботи з екранними пристроями» [19].

Розглянемо вплив шкідливих виробничих факторів на працюючого при роботі з комп’ютерною технікою.

Недостатність освітлення

Недостатність освітлення призводить до перенапруження зору, послабляє увагу. Надмірно яскраве освітлення викликає осліплення, роздратування очей. Невірний напрямок світла на робочому місці може створювати тіні, відблиски, дезорієнтувати працюючого. Усі ці причини можуть привести до нещасного випадку або профзахворювання, тому дуже важливий правильний розрахунок освітленості.

Існує три види освітлення – природне, штучне і сполучене.

Природне – освітлення приміщень денним світлом, яке проникає через світлові прорізи в зовнішніх конструкціях приміщень.

Штучне освітлення застосовується, якщо неможливо забезпечити нормовані значення коефіцієнта природного освітлення.

Освітлення, при якому недостатнє по нормах природне освітлення доповнюється штучним, називається комбінованим освітленням.

Згідно до ДБН-В.2.5-28-2006 у приміщеннях обчислювальних центрів необхідно застосувати систему комбінованого освітлення.

Параметри мікроклімату

Принцип нормування мікроклімату – створення оптимальних умов для теплообміну тіла людини з навколишнім середовищем.

Засоби обчислювальної техніки (ЗОТ) є джерелом тепла і приводять до підвищення температури і зниження відносної вологості в приміщенні.

Комфортні умови роботи характеризуються параметрами мікроклімату, величини яких встановлені у санітарних нормах СН-245-71.

Шум і вібрація

Шумом називають усякий несприятливо діючий на людину звук. Слух людини сприймає у вигляді чутного звуку коливання пружного середовища, які мають частоту від 20 до 20000 Гц.

У результаті впливу шуму на людину відбувається зниження продуктивності праці, збільшується брак у роботі, створюються передумови до виникнення нещасних випадків.

Мікроклімат

Нормування параметрів проводиться в залежності від періоду року та категорії важкості виконуваних робіт. Для постійних робочих місць, якими є робочі місця операторів ПК, встановлені оптимальні параметри мікроклімату, а за неможливості їх дотримання використовують допустимі параметри. Робота оператора ПК за енерговитратами відноситься до категорії легких робіт Іа, Іб. В таблиці 4.1 наведені оптимальні параметри мікроклімату в приміщеннях, де виконуються роботи операторського типу.

Таблиця 4.1 – Параметри мікроклімату для приміщень з комп'ютерною технікою

Період року	Параметр мікроклімату	Величина
Холодний	Температура повітря в приміщенні; відносна вологість; швидкість руху повітря	22...24°C; 40... 60%; до 0,1 м/с
Теплий	Температура повітря в приміщенні; відносна вологість; швидкість руху повітря	23...25 °C 40...60% 0,1...0,2 м/с

Слід зазначити, що для нормалізації параметрів мікроклімату слід використовувати у приміщеннях кондиціювання повітря, або забезпечити подачу свіжого повітря системами вентиляції. Норми подачі свіжого повітря наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Норми подачі свіжого повітря для приміщень з комп'ютерною технікою

Характеристика приміщення	Об'ємна витрата свіжого повітря, що подається в приміщення, м ³ на одну людину в годину
Об'єм до 20 м ³ на людину	Не менше 30
Об'єм від 20 до 40 м ³ на людину	Не менше 20
Більше 40 м ³ на людину	Може біти використана природна вентиляція

Для підтримання у приміщенні в холодний період року оптимальних параметрів мікроклімату використовуються нагріті поверхні опалювальної системи.

Висока температура повітря негативно позначається на функціональному

стані людини. Оптимальні та припустимі мікрокліматичні параметри у приміщеннях повинні враховувати специфіку технологічного процесу при використанні ПК. Зокрема, технічні умови експлуатації багатьох типів комп'ютерів містять допустимі робочі діапазони параметрів мікроклімату:

- температура повітря має знаходитись в межах від 10 до 40°C;
- відносна вологість має знаходитися в межах від 40 до 90%.

За даними ДСН 3.3.6.042-99, оптимальні значення температури у приміщенні становлять 19-23°C, відносна вологість повітря – 55%, швидкість руху повітря не повинна перевищувати на рівні обличчя 0,1м/с. При відчутному нагрівання поверхонь (більше 45°C), контактуючих з людиною, передбачаються засоби охолодження або ізоляції. Особлива увага приділяється шляхом відводу повітря, щоб виключити перегрівання або протяг.

4.3 Ергономічні вимоги до робочого місця при роботі за комп'ютером

Робоче сидіння користувача ПК повинно бути підйомно-поворотним, таким що регулюється за висотою, кутом нахилу сидіння та спинки. Регулювання кожного параметру має бути незалежним, плавним або ступінчатим, мати надійну фіксацію. Хід ступінчатого регулювання елементів сидіння має становити для лінійних розмірів 15-20 мм, для кутових 2-5 градусів. Зусилля під час регулювання не повинні перевищувати 20 ньютон, ширина та глибина сидіння повинні бути не меншими за 400 мм, висота поверхні сидіння має регулюватися в межах 400-500 мм, а кут нахилу поверхні від 15 градусів вперед до 5 градусів назад. Поверхня сидіння має бути плоскою, передній край закругленим. Висота спинки сидіння має становити 300± 20 мм, ширина не менше 380 мм. Кут нахилу спинки повинен регулюватися в межах 0-30 градусів відносно вертикального положення. Відстань від спинки до переднього краю сидіння повинна регулюватись у межах 260-400 мм. Для зниження статичного напруження м'язів рук необхідно застосовувати стаціонарні або знімні підлокітники довжиною не менше 250 мм, шириною 50-

70 мм, які регулюються по висоті над сидінням у межах 230 ± 30 мм та по відстані між підлокітниками в межах 350-500 мм. Поверхня сидіння спинки та підлокітників має бути напівм'якою з не слизьким, з ненаелектризуючим, повітронепроникним покриттям та забезпечувати чищення від бруду. Монітор та клавіатура мають розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, але не ближче 600 мм. Розташування екрану має забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом ± 30 градусів від лінії зору працівника. Клавіатуру слід розміщувати на поверхні столу або на спеціальній регульованій за висотою робочій поверхні на відстані 100-300 мм від краю. Кут нахилу клавіатури має бути в межах 5-15 градусів. Розміщення принтера або іншого пристрою введення/виведення інформації на робочому місці має забезпечувати добро видимість екрану відео терміналу, зручність ручного керування пристроями. При потребі високої концентрації уваги під час виконня робіт з високим рівнем напруженості суміжні робочі місця з відео терміналами та персональними комп'ютера відділяють перегородками висотою 1,52 м. Організація робочого місця з використанням персонального комп'ютера для управління технологічним обладнанням (станки з програмним управлінням, роботизовано технологічні комплекси, обладнання для гнучкого автоматизованого виробництва) повинна передбачати :

- достатній простір для людини оператора;
- вільну досяжність органів ручного управління в зоні моторного поля по висоті 900-1330 мм, по глибині 400-500 мм;
- розташування екрану в робочій зоні повинно забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом ± 30 градусів від лінії зору оператора, а також зручність використання відео терміналу під час коригування керуючих програм одночасно з виконанням основних виробничих функцій;
- можливість повороту екрану навколо горизонтальної та вертикальної осі.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання кваліфікаційної роботи було розроблено програмне забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», що відноситься до практичної задачі інженерії програмного забезпечення, яка характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні задачі:

- виконано аналіз практичної задачі інженерії програмного забезпечення з теми розробки;
- виконано аналіз існуючих програмних рішень;
- сформовано вимоги до програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»;
- сформульовано технічне завдання на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»;
- розроблено ескізний, технічний та робочий проекти програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»;
- проведено тестування та випробування розробленого програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»;
- розроблено програмну документацію до програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М».

Розроблене програмне забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» дало змогу максимально врахувати особливості бізнес-процесів малого торгівельного підприємства та забезпечити ефективне виконання усіх необхідних облікових операцій.

Також у кваліфікаційній роботі було виконано розділ з охорони праці.

Мета кваліфікаційної роботи повністю досягнута, усі поставлені задачі виконано в повному обсязі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шепель І. Цифровізація бухгалтерського обліку: порівняльний аналіз облікових програм та перспективи розвитку. *Сталий розвиток економіки*, 2026, 2 (59), С. 186-195. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2026-59-26>
2. Аверкина М.Ф., Тихонюк К.О. Сучасні комп'ютерні системи бухгалтерського обліку в Україні. *Вісник ХДУ. Серія Економічні науки*. 2018. Том 2 № 30. С. 143-147.
3. Бабурнич Н. Автоматизація обліку бізнес-процесів у торгівлі: проблеми, етапи здійснення та огляд програмних рішень. *Трансформаційна економіка*. 2024. 2 (07), С. 7-12. <https://doi.org/10.32782/2786-8141/2024-7-1>
4. Демченко Т. Особливості та проблеми обліку торговельних підприємств в умовах діджиталізації. *Економіка та суспільство*. 2025. Випуск #72. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-109>
5. BAS Бухгалтерія. URL: <https://www.bas-soft.eu/soft/bas-mass/bas-accounting/> (дата звернення: 23.03.2026).
6. MASTER: Бухгалтерія. URL: <https://masterbuh.com/product/buhgalteriya> (дата звернення: 23.03.2026).
7. Сучасна облікова програма для бізнесу та бухгалтерії. URL: <https://dilovod.ua/> (дата звернення: 23.03.2026).
8. Уніфікована мова моделювання UML. URL: <http://www.znannya.org/?view=uml> (дата звернення: 12.04.2026).
9. What is Entity Relationship Diagram (ERD)? URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/data-modeling/what-is-entity-relationship-diagram/> (дата звернення: 12.04.2026).
10. Object Management Group. Unified Modeling Language (UML). Version 2.5.1. URL: <https://www.omg.org/spec/UML/> (дата звернення: 12.04.2026).
11. HTML: HyperText Markup Language. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML> (дата звернення: 12.04.2026).

12. CSS: Cascading Style Sheets. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS> (дата звернення: 12.04.2026).
13. JavaScript. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript> (дата звернення: 12.04.2026).
14. Bootstrap: The Most Popular HTML, CSS and JavaScript Framework. URL: <https://getbootstrap.com/> (дата звернення: 12.04.2026).
15. PHP: Hypertext Preprocessor. URL: <https://www.php.net/> (дата звернення: 12.04.2026).
16. Laravel – The PHP Framework for Web Artisans. URL: <https://laravel.com/> (дата звернення: 12.04.2026).
17. MySQL Database Service. URL: <https://www.mysql.com/> (дата звернення: 12.04.2026).
18. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII. Редакція від 12.09.2025. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 20.05.2026).
19. Про затвердження Вимог щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями : Наказ Міністерства соціальної політики України від 14.02.2018 № 207. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0508-18> (дата звернення: 20.05.2026).

ДОДАТОК А

Технічне завдання на розробку програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Вступ

Назва програмного забезпечення – ПЗ для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М», далі – «програмний продукт».

Галузь застосування: програмний продукт призначений для застосування у ПП «ТоргМаркет-М».

1. Підстави для розробки

Підставою для розробки програмного забезпечення є завдання на кваліфікаційну роботу на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр».

2. Призначення розробки

2.1. Функціональне призначення

Функціональним призначенням програмного продукту є централізоване зберігання даних, автоматизація облікових операцій, формування первинної документації та отримання аналітичної інформації щодо діяльності ПП «ТоргМаркет-М».

2.2. Експлуатаційне призначення

Програмний продукт призначений для автоматизації бухгалтерського обліку змішаного оптово-роздрібного торговельного ПП «ТоргМаркет-М».

3. Вимоги до програмного продукту

3.1. Вимоги до функціональних характеристик

3.1.1. Вимоги до складу виконуваних функцій

Програмне забезпечення, що розробляється, повинно виконувати такі функції:

- автентифікації користувачів та розмежування прав доступу;
- ведення довідників товарів та контрагентів;
- облік надходження товарів від постачальників;
- облік реалізації товарів покупцям;
- автоматичне ведення складського обліку та контроль залишків товарів;
- облік дебіторської та кредиторської заборгованості;
- облік касових операцій підприємства;
- формування первинної документації;
- формування аналітичних звітів щодо діяльності підприємства;
- збереження, цілісність та захист облікових даних.

3.1.2. Вимоги до організації вхідних та вихідних даних

Вимоги до вхідних даних

Вхідна інформація про бухгалтерські рахунки: номер рахунку, тип (активний, пасивний, активно-пасивний), чи являється рахунок груповим, батьківський рахунок, опис рахунку.

Вхідна інформація про документи: назва, опис документу.

Інформація про кореспонденцію рахунків: рахунок дебету, рахунок кредиту, опис господарської операції, документ який виконує проводку (назва), опис.

Вхідні дані про користувача: ПІБ, логін, пароль, список прав.

Вимоги до вихідних даних

Вихідні дані про бухгалтерський рахунок: номер, назва, тип, батьківський рахунок (номер та назва), опис, список підлеглих рахунків (номер, назва, опис), список кореспондуючих рахунків (код, назва, опис, список документів, що виконують проводки).

Вихідні дані про документ: назва, опис документу, список проводок, що робить документ (рахунок дебету, рахунок кредиту, опис).

3.2. Вимоги до нефункціональних характеристик

3.2.1. Вимоги до часових характеристик

Виконання запитів на перегляд інформації не повинно перевищувати 10 секунд.

3.2.2. Вимоги до надійності

Вимоги до забезпечення надійного функціонування програмного продукту має бути забезпеченим виконанням сукупності організаційно-технічних заходів, перелік яких наведений нижче:

- організацією безперебійного живлення ПК або сервера;
- безперебійним каналом зв'язку.

Час відновлення після відмови, викликаной проблемами з електроживленням або каналом зв'язку, не фатальним збоєм (не крахом) операційної системи, не перевищує 3 хвилин, які необхідні для перезавантаження ПК або відновлення каналу зв'язку.

4. Умови експлуатації

4.1.1. Кліматичні умови експлуатації

Кліматичні умови експлуатації, при яких повинні забезпечуватися задані характеристики, повинні задовольняти вимогам, пропонованим до технічних засобів у частині умов їхньої експлуатації.

4.1.2. Вимоги до чисельності та кваліфікації персоналу

Користувачі програмного продукту повинні мати практичні навички роботи з комп'ютером та розумітися на предметній області.

5. Вимоги до складу і параметрів технічних засобів

Для забезпечення коректної роботи програмного продукту необхідно використовувати технічні засоби з мінімальними характеристиками, які наведені нижче.

Серверна частина:

- процесор – двоядерний із тактовою частотою 2,0 ГГц;
- оперативна пам'ять –4 ГБ;
- вільний простір на накопичувачі –20 ГБ;
- мережеве підключення зі швидкістю 100 Мбіт/с.

Робоче місце користувача:

- процесор – двоядерний із тактовою частотою 2,0 ГГц;
- оперативна пам'ять –4 ГБ;
- вільний простір на накопичувачі –500 МБ;
- монітор із роздільною здатністю 1366×768 пікселів;
- клавіатура та маніпулятор «миша»;
- мережеве підключення до локальної мережі або мережі Інтернет зі швидкістю 10 Мбіт/с.

6. Вимоги до інформаційної та програмної сумісності

Для забезпечення коректної роботи програмного продукту необхідно використовувати програмне забезпечення з мінімальними характеристиками, які наведені нижче.

Серверне програмне забезпечення:

- операційна система: Windows Server 2019/2022, Ubuntu Server 22.04 LTS;
- вебсервер: Apache HTTP Server 2.4 або Nginx 1.20;
- PHP версії 8.2;
- система керування базами даних MySQL 8.0;
- веббраузер для адміністрування сервера (за потреби).

Клієнтське програмне забезпечення:

- операційна система: Windows 10, Ubuntu 22.04 LTS;
- сучасний веббраузер із підтримкою HTML5, CSS3 та JavaScript (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge або аналогічний);
- доступ до локальної мережі або мережі Інтернет.

Програмне забезпечення не потребує встановлення додаткових клієнтських компонентів і працює через веббраузер. Зберігання облікових даних здійснюється в централізованій базі даних MySQL, а доступ користувачів до функцій системи забезпечується відповідно до їхніх ролей та прав доступу.

7. Вимоги до документації

Програмна документація повинна містити:

- технічне завдання;
- код програмних модулів;
- опис програми;
- інструкцію користувача;
- програму та методику випробування програмного забезпечення.

8. Стадії та етапи розробки

Стадії та етапи розробки програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» представлені в таблиці А.1.

Таблиця А.1 – Стадії та етапи розробки програмного забезпечення

№ п/п	Назва етапів роботи	Терміни виконання
1.	Аналіз практичної задачі інженерії ПЗ	05.02.2026 – 12.02. 2026
2.	Аналіз вимог до ПЗ	12.02. 2026 – 20.02. 2026
3.	Розробка архітектури ПЗ	20.02. 2026 – 03.03. 2026
4.	Розробка проекту ПЗ	03.03. 2026 – 15.04. 2026
5.	Реалізація та тестування ПЗ	15.04. 2026 – 12.05. 2026

9. Порядок прийому та контролю

Контроль за аналізом та проектуванням кожної окремої частини програмного забезпечення відбувається на кожному етапі з урахуванням вимог, визначених у технічному завданні. Кожна стадія розробки повинна бути представлена в зазначені строки та узгоджена із замовником.

Прийом проводиться відповідно до програми і методики випробувань і документується за допомогою протоколу проведення випробувань. У разі знаходження помилок під час прийому програмного забезпечення, складається акт про знайдені помилки, який підписується представниками замовника і розробника затверджується керівником організації-замовника та організації-розробника. Розробник повинен, на протязі не більше ніж 2 тижні, виправити зазначені помилки і оповістити замовника про повторне проведення перевірки.

Додаток Б Код програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Додаток містить фрагменти коду розробленого програмного забезпечення. Приведен інтерфейс та БД.

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS torgmarket_db
CHARACTER SET utf8mb4
COLLATE utf8mb4_unicode_ci;

USE torgmarket_db;

CREATE TABLE roles (
    role_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE
);

CREATE TABLE users (
    user_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    role_id BIGINT NOT NULL,
    login VARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,
    password_hash VARCHAR(255) NOT NULL,
    full_name VARCHAR(100) NOT NULL,

    CONSTRAINT fk_users_roles
        FOREIGN KEY (role_id)
        REFERENCES roles(role_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

CREATE TABLE categories (
    category_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(100) NOT NULL
);

CREATE TABLE products (
    product_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    category_id BIGINT NOT NULL,
    name VARCHAR(150) NOT NULL,
    unit VARCHAR(20) NOT NULL,
    price DECIMAL(12,2) NOT NULL,

    CONSTRAINT fk_products_categories
        FOREIGN KEY (category_id)
        REFERENCES categories(category_id)
        ON UPDATE CASCADE
```

```

        ON DELETE RESTRICT
    );

CREATE TABLE counterparties (
    counterparty_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(150) NOT NULL,
    type ENUM('Постачальник', 'Покупець', 'Універсальний') NOT NULL,
    phone VARCHAR(20),
    email VARCHAR(100),
    address VARCHAR(255)
);

CREATE TABLE receipts (
    receipt_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    counterparty_id BIGINT NOT NULL,
    user_id BIGINT NOT NULL,

    receipt_date DATE NOT NULL,
    total_amount DECIMAL(14,2) NOT NULL DEFAULT 0,

    CONSTRAINT fk_receipts_counterparties
        FOREIGN KEY (counterparty_id)
        REFERENCES counterparties(counterparty_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT,

    CONSTRAINT fk_receipts_users
        FOREIGN KEY (user_id)
        REFERENCES users(user_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

CREATE TABLE receipt_items (
    receipt_item_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

    receipt_id BIGINT NOT NULL,
    product_id BIGINT NOT NULL,

    quantity DECIMAL(12,2) NOT NULL,
    price DECIMAL(12,2) NOT NULL,
    amount DECIMAL(14,2) NOT NULL,

    CONSTRAINT fk_receipt_items_receipts
        FOREIGN KEY (receipt_id)
        REFERENCES receipts(receipt_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,

    CONSTRAINT fk_receipt_items_products
        FOREIGN KEY (product_id)
        REFERENCES products(product_id)
        ON UPDATE CASCADE

```

```

        ON DELETE RESTRICT
    );

CREATE TABLE sales (
    sale_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

    counterparty_id BIGINT NOT NULL,
    user_id BIGINT NOT NULL,

    sale_date DATE NOT NULL,
    total_amount DECIMAL(14,2) NOT NULL DEFAULT 0,

    CONSTRAINT fk_sales_counterparties
        FOREIGN KEY (counterparty_id)
        REFERENCES counterparties(counterparty_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT,

    CONSTRAINT fk_sales_users
        FOREIGN KEY (user_id)
        REFERENCES users(user_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

CREATE TABLE sale_items (
    sale_item_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

    sale_id BIGINT NOT NULL,
    product_id BIGINT NOT NULL,

    quantity DECIMAL(12,2) NOT NULL,
    price DECIMAL(12,2) NOT NULL,
    amount DECIMAL(14,2) NOT NULL,

    CONSTRAINT fk_sale_items_sales
        FOREIGN KEY (sale_id)
        REFERENCES sales(sale_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,

    CONSTRAINT fk_sale_items_products
        FOREIGN KEY (product_id)
        REFERENCES products(product_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

CREATE TABLE stocks (
    stock_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

    product_id BIGINT NOT NULL UNIQUE,

```

```

quantity DECIMAL(12,2) NOT NULL DEFAULT 0,

CONSTRAINT fk_stocks_products
    FOREIGN KEY (product_id)
    REFERENCES products(product_id)
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE CASCADE
);

CREATE TABLE cash_operations (
    operation_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

    user_id BIGINT NOT NULL,

    operation_date DATE NOT NULL,

    type ENUM('Надходження', 'Витрата') NOT NULL,

    amount DECIMAL(14,2) NOT NULL,

    description VARCHAR(255),

    CONSTRAINT fk_cash_operations_users
        FOREIGN KEY (user_id)
        REFERENCES users(user_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

CREATE TABLE receivables (
    receivable_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

    sale_id BIGINT NOT NULL,
    counterparty_id BIGINT NOT NULL,

    amount DECIMAL(14,2) NOT NULL,

    due_date DATE,

    status ENUM('Не погашено', 'Частково погашено', 'Погашено')
    DEFAULT 'Не погашено',

    CONSTRAINT fk_receivables_sales
        FOREIGN KEY (sale_id)
        REFERENCES sales(sale_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,

    CONSTRAINT fk_receivables_counterparties
        FOREIGN KEY (counterparty_id)
        REFERENCES counterparties(counterparty_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

```

```
);

CREATE TABLE payables (
    payable_id BIGINT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

    receipt_id BIGINT NOT NULL,
    counterparty_id BIGINT NOT NULL,

    amount DECIMAL(14,2) NOT NULL,

    due_date DATE,

    status ENUM('Не погашено', 'Частково погашено', 'Погашено')
    DEFAULT 'Не погашено',

    CONSTRAINT fk_payables_receipts
        FOREIGN KEY (receipt_id)
        REFERENCES receipts(receipt_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE CASCADE,

    CONSTRAINT fk_payables_counterparties
        FOREIGN KEY (counterparty_id)
        REFERENCES counterparties(counterparty_id)
        ON UPDATE CASCADE
        ON DELETE RESTRICT
);

INSERT INTO roles(name)
VALUES
    ('Бухгалтер'),
    ('Менеджер з продажу'),
    ('Комірник');
```

```
Головна панель
<!DOCTYPE html>
<html lang="uk">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>Dashboard</title>
<link
href="https://cdn.jsdelivrivr.net/npm/bootstrap@5.3.0/dist/css/bootst
rap.min.css" rel="stylesheet">
</head>
<body>

<nav class="navbar navbar-dark bg-dark px-3">
    <span class="navbar-brand">ПП «ТоргМаркет-М»</span>
</nav>

<div class="container-fluid mt-3">
    <div class="row">
```

```

<!-- Sidebar -->
<div class="col-3 bg-light p-3">
  <h5>Меню</h5>
  <ul class="list-group">
    <li class="list-group-item">Товари</li>
    <li class="list-group-item">Надходження</li>
    <li class="list-group-item">Реалізація</li>
    <li class="list-group-item">Склад</li>
    <li class="list-group-item">Звіти</li>
  </ul>
</div>

<!-- Content -->
<div class="col-9">
  <h3>Головна панель</h3>

  <div class="row mt-3">

    <div class="col-md-4">
      <div class="card p-3">
        <h5>Продажі</h5>
        <p>€ </p>
      </div>
    </div>

    <div class="col-md-4">
      <div class="card p-3">
        <h5>Залишки</h5>
        <p> </p>
      </div>
    </div>

    <div class="col-md-4">
      <div class="card p-3">
        <h5>Борги</h5>
        <p>€ </p>
      </div>
    </div>

  </div>

  <div class="mt-4">
    <button class="btn btn-primary">Додати товар</button>
    <button class="btn btn-success">Створити накладну</button>
  </div>

</div>
</div>
</div>

</body>
</html>

```

```

Панель звітів
<!DOCTYPE html>
<html lang="uk">
<head>
<meta charset="UTF-8">
<title>Звіти</title>
<link
href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.0/dist/css/bootst
rap.min.css" rel="stylesheet">
</head>
<body>

<nav class="navbar navbar-dark bg-dark px-3">
  <span class="navbar-brand">Формування звітів</span>
</nav>

<div class="container mt-4">

  <div class="row">

    <div class="col-md-4">
      <label>Тип звіту</label>
      <select class="form-select">
        <option>Продажі</option>
        <option>Залишки товарів</option>
        <option>Дебіторська заборгованість</option>
        <option>Кредиторська заборгованість</option>
      </select>
    </div>

    <div class="col-md-4">
      <label>Період</label>
      <input type="date" class="form-control mb-2">
      <input type="date" class="form-control">
    </div>

    <div class="col-md-4 d-flex align-items-end">
      <button class="btn btn-primary w-100">Сформувати</button>
    </div>

  </div>

  <div class="card mt-4 p-3">
    <h5>Результат</h5>
    <p>...</p>
  </div>

</div>

</body>
</html>

```

```

<?php
session_start();
require_once "config/db.php";

// Перевірка авторизації
if (!isset($_SESSION["user_id"])) {
    header("Location: login.php");
    exit();
}

$userId = $_SESSION["user_id"];

// Отримання списку постачальників
$sqlSuppliers = "
SELECT counterparty_id,
       name
FROM counterparties
WHERE type='Постачальник'
      OR type='Універсальний'
ORDER BY name";

$suppliers = $conn->query($sqlSuppliers);

// Отримання списку товарів
$sqlProducts = "
SELECT product_id,
       name,
       unit,
       price
FROM products
ORDER BY name";

$products = $conn->query($sqlProducts);

$message = "";
$error = "";

//=====
// Обробка форми
//=====

if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] == "POST") {

    $counterpartyId = intval($_POST["counterparty"]);
    $receiptDate     = $_POST["receipt_date"];

    $productIds = $_POST["product"];
    $quantities = $_POST["quantity"];
    $prices     = $_POST["price"];

    if ($counterpartyId == 0) {

```

```

        $error = "Не обрано постачальника.";
    }
    else {

        $conn->begin_transaction();

        try {

            //-----
            // Розрахунок загальної суми документа
            //-----

            $total = 0;

            for ($i = 0; $i < count($productIds); $i++) {

                $qty = floatval($quantities[$i]);
                $price = floatval($prices[$i]);

                $total += $qty * $price;
            }

            //-----
            // Створення документа надходження
            //-----

            $stmt = $conn->prepare("
            INSERT INTO receipts
            (
                counterparty_id,
                user_id,
                receipt_date,
                total_amount
            )
            VALUES
            (?, ?, ?, ?)");

            $stmt->bind_param(
                "iisd",
                $counterpartyId,
                $userId,
                $receiptDate,
                $total
            );

            $stmt->execute();

            $receiptId = $conn->insert_id;

        ?>
        <!DOCTYPE html>
        <html lang="uk">

```

```

<head>

<meta charset="UTF-8">

<title>
Надходження товарів
</title>

<link
href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.3/dist/css/bootst
rap.min.css"
rel="stylesheet">

</head>

<body class="bg-light">

<div class="container mt-4">

<div class="card shadow">

<div class="card-header bg-primary text-white">

<h3>
Облік надходження товарів
</h3>

</div>

<div class="card-body">

<?php
if($message!="") {
?>

<div class="alert alert-success">

<?php
echo $message;
?>

</div>

<?php
}

if($error!="") {
?>

<div class="alert alert-danger">

<?php
echo $error;

```

```

?>

</div>

<?php
}
?>

<form method="post">

<div class="row">

<div class="col-md-6">

<label class="form-label">

Постачальник

</label>

<select
name="counterparty"
class="form-select"
required>

<option value="">

Оберіть постачальника

</option>

<?php

$suppliers->data_seek(0);

while($supplier=$suppliers->fetch_assoc())
{

?>

<option
value="<?=
$supplier["counterparty_id"]
?>">

<?=
$supplier["name"]
?>

</option>

<?php
}

```

```

?>

</select>

</div>

<div class="col-md-3">

<label class="form-label">

Дата

</label>

<input
type="date"
name="receipt_date"
class="form-control"
value="<?=date("Y-m-d") ?>">

</div>

</div>

<hr>

<table class="table table-bordered">

<thead class="table-light">

<tr>

<th width="40%">

Товар

</th>

<th>

Кількість

</th>

<th>

Ціна

</th>

<th>

Сума

```

```

</th>

</tr>

</thead>

<tbody>

<?php
$products->data_seek(0);

for($i=0;$i<5;$i++)
{

?>

<tr>

<td>

<select
name="product[]"
class="form-select">

<option value="">

Оберіть товар

</option>

<?php
$products->data_seek(0);

while($product=$products->fetch_assoc())
{

?>

<option
value="<?=$product["product_id"]?>">

<?=$product["name"]?>

</option>

<?php
}

?>

```

```

</select>

</td>

<td>

<input
type="number"
step="0.01"
name="quantity[]"
class="form-control">

</td>

<td>

<input
type="number"
step="0.01"
name="price[]"
class="form-control">

</td>

<td>

0.00

</td>

</tr>

<?php
}

?>

<?php

//-----
// Збереження позицій документа
//-----

for ($i = 0; $i < count($productIds); $i++) {

    $productId = intval($productIds[$i]);
    $quantity   = floatval($quantities[$i]);
    $price      = floatval($prices[$i]);

    if ($productId == 0 || $quantity <= 0 || $price <=
0) {
        continue;
    }
}

```

```

$amount = $quantity * $price;

//-----
// Додавання позиції документа
//-----

$stmtItem = $conn->prepare("
    INSERT INTO receipt_items
    (
        receipt_id,
        product_id,
        quantity,
        price,
        amount
    )
    VALUES (?, ?, ?, ?, ?)
");

$stmtItem->bind_param(
    "iidd",
    $receiptId,
    $productId,
    $quantity,
    $price,
    $amount
);

$stmtItem->execute();

//-----
// Оновлення складських залишків
//-----

$checkStock = $conn->prepare("
    SELECT quantity
    FROM stocks
    WHERE product_id = ?
");

$checkStock->bind_param("i", $productId);
$checkStock->execute();

$stockResult = $checkStock->get_result();

if ($stockResult->num_rows > 0) {

    $stock = $stockResult->fetch_assoc();

    $newQuantity =
        $stock["quantity"] + $quantity;

    $updateStock = $conn->prepare("

```

```

        UPDATE stocks
        SET quantity = ?
        WHERE product_id = ?
    ");

    $updateStock->bind_param(
        "di",
        $newQuantity,
        $productId
    );

    $updateStock->execute();

} else {

    $insertStock = $conn->prepare("
        INSERT INTO stocks
        (
            product_id,
            quantity
        )
        VALUES (?, ?)
    ");

    $insertStock->bind_param(
        "id",
        $productId,
        $quantity
    );

    $insertStock->execute();
}

//-----
// Підтвердження транзакції
//-----

$conn->commit();

$message =
    "Документ надходження успішно збережено.";

}
catch (Exception $e) {

    //-----
    // Відміна транзакції
    //-----

    $conn->rollback();

    $error =

```

```

        "Помилка збереження документа.";

    }

}

?>

</tbody>

</table>

<div class="mt-4">

    <button
    type="submit"
    class="btn btn-success">

        Зберегти документ

    </button>

    <a
    href="receipts.php"
    class="btn btn-secondary">

        Скасувати

    </a>

</div>

</form>

</div>

</div>

</div>

<script
src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.3/dist/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>

</body>

</html>

```

Додаток В Опис програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Програмне забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М» призначений для централізованого зберігання даних, автоматизації облікових операцій, формування первинної документації та отримання аналітичної інформації щодо діяльності підприємства.

Експлуатаційним призначенням програмного забезпечення є автоматизація бухгалтерського обліку змішаного оптово-роздрібного торговельного ПП «ТоргМаркет-М».

Розроблене програмне забезпечення надає користувачам такі можливості:

- автентифікації користувачів та розмежування прав доступу;
- ведення довідників товарів та контрагентів;
- облік надходження товарів від постачальників;
- облік реалізації товарів покупцям;
- автоматичне ведення складського обліку та контроль залишків товарів;
- облік дебіторської та кредиторської заборгованості;
- облік касових операцій підприємства;
- формування первинної документації;
- формування аналітичних звітів щодо діяльності підприємства;
- збереження, цілісність та захист облікових даних.

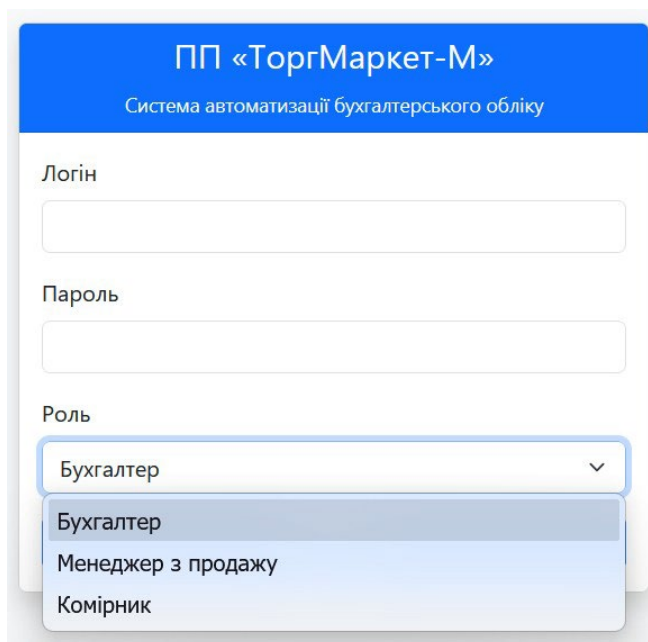
Користувачі програмного забезпечення повинні мати практичні навички роботи з комп'ютером та розумітися на предметній області.

Програмне забезпечення не потребує встановлення додаткових клієнтських компонентів і працює через веббраузер. Зберігання облікових даних здійснюється в централізованій базі даних MySQL, а доступ користувачів до функцій системи забезпечується відповідно до їхніх ролей та прав доступу.

Для того, щоб почати користуватись програмним забезпечення необхідно спочатку пройти авторизацію. Для авторизації необхідно ввести логін та пароль на формі авторизації, дивись рисунок В.1. У випадку, якщо у вас немає логіна та паролю, то його необхідно взяти у адміністратора.

Додаток Г Інструкція користувача програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Для початку роботи з програмним забезпеченням необхідно пройти авторизацію, для чого ввести логін та пароль, а також обрати роль на сторінці авторизації, яка приведена на рисунку Г.1. У випадку відсутності інформації, необхідної для проходження авторизації, потрібно зв'язатися з адміністратором програмного забезпечення.



ПП «ТоргМаркет-М»
Система автоматизації бухгалтерського обліку

Логін

Пароль

Роль

Бухгалтер

Бухгалтер

Менеджер з продажу

Комірник

Рисунок Г.1 – Сторінка авторизації програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

У разі успішної авторизації відкривається головна панель відповідно до призначеної ролі. Головна панель, яка приведена на рисунку Г.2, містить меню навігації та забезпечує швидкий доступ до основних функціональних модулів системи.

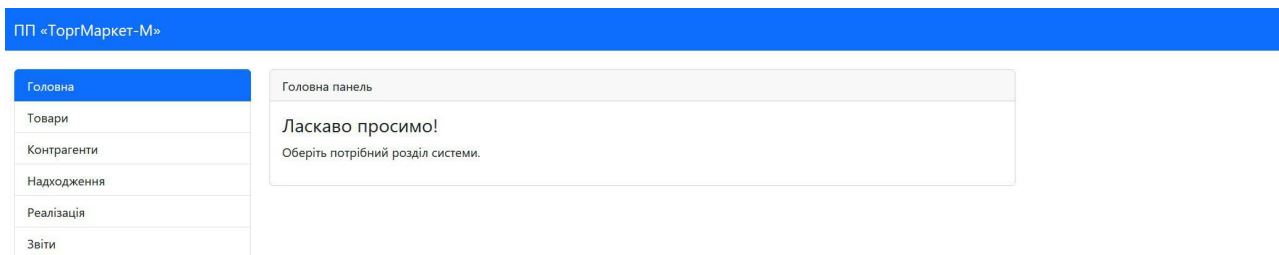


Рисунок Г.2 – Головна панель програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

У довіднику товарів, який приведений на рисунку Г.3, здійснюється перегляд, пошук, додавання, редагування та видалення інформації про товари підприємства.

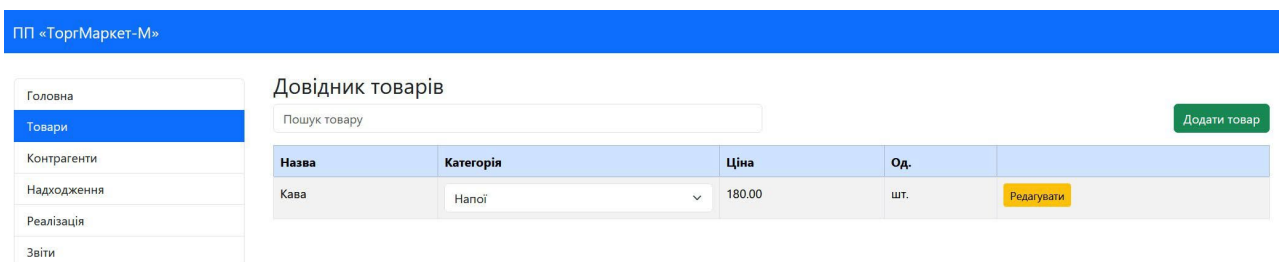


Рисунок Г.3 – Довідник товарів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Сторінка надходження товарів, яка приведена на рисунку Г.4, використовується для реєстрації поставок від постачальників із автоматичним оновленням складських залишків.

ПП «ТоргМаркет-М»

Головна
Товари
Контрагенти
Надходження
Реалізація
Звіти

Облік надходження товарів

№ документа

Дата

Постачальник

Товар	Кількість	Ціна	Сума
Цукор	50	42.00	2100.00

Разом: 2100.00 грн

Рисунок Г.4 – Сторінка надходження товарів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

На сторінці реалізації товарів, яка приведена на рисунку Г.5, користувач оформлює продаж, після чого система автоматично формує необхідні документи та зменшує залишки товарів на складі.

ПП «ТоргМаркет-М»

Головна
Товари
Контрагенти
Надходження
Реалізація
Звіти

Облік реалізації товарів

№ документа

Дата

Покупець

Оберіть покупця
ТОВ Альфа
ПП Зірка-2
ТОВ Бета

Товар	Кількість	Ціна	Сума
Кава	10	180.00	1800.00

Разом: 1800.00 грн

Рисунок Г.5 – Сторінка реалізації товарів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Сторінка формування звітів, яка приведена на рисунку Г.6, забезпечує створення аналітичної інформації щодо товарних залишків, продажів, надходжень і взаєморозрахунків із контрагентами.

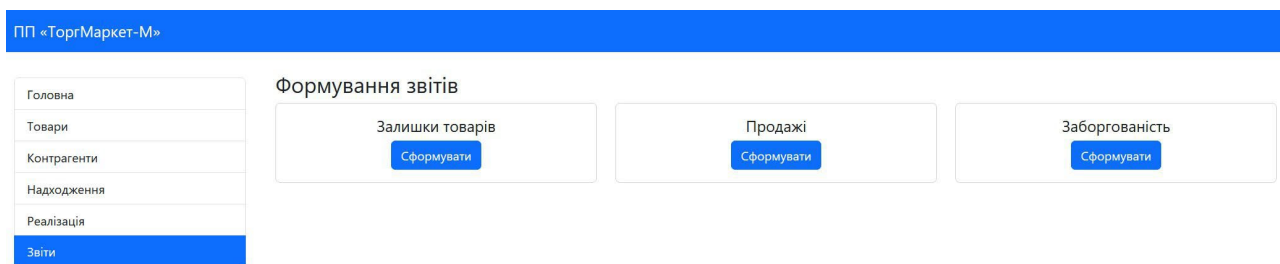


Рисунок Г.6 – Сторінка формування звітів програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

Для того, щоб вийти з програмного забезпечення, потрібно натиснути на кнопку “Вихід”, яка знаходиться в правому верхньому куті будь-якої сторінки.

Додаток Д Програма та методика випробування програмного забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М»

1. Об'єкт випробування

Об'єктом випробувань є програмне забезпечення для автоматизації бухгалтерського обліку ПП «ТоргМаркет-М». Дане програмне забезпечення призначене для централізованого зберігання даних, автоматизації облікових операцій, формування первинної документації та отримання аналітичної інформації щодо діяльності ПП «ТоргМаркет-М».

2. Ціль випробування

Даний документ регламентує проведення випробувань програмного забезпечення. Ціллю випробувань є визначення функціональної працездатності програмного забезпечення. Програма випробувань повинна перевірити програмне забезпечення на відповідність вимогам, які викладені в Технічному завданні (Додаток А).

3. Вимоги до програми

Вимоги до програми, які підлягають перевірці, представлені у Додатку А.

4. Вимоги до програмної документації

Документи, на основі яких проводяться випробування:

- технічне завдання;
- код програмних модулів;
- опис програми;
- інструкція користувача;
- програма та методика випробування програмного забезпечення.

5. Засоби та порядок випробувань

Випробування програмного забезпечення повинні проводитися на цільовому обладнанні в тій конфігурації, яка заявлена у Технічному завданні.

Під час випробувань проводиться повне функціональне тестування, згідно умовам, вказаним у Технічному завданні, а також навантажувальне тестування і тестування на відмовостійкість всього програмно-апаратного комплексу.

Тривалість випробувань, достатня для перевірки правильності функціонування програмного забезпечення, складає час демонстрації – декілька хвилин.

Всі недоліки програмного забезпечення, виявлені в процесі випробування, фіксуються у протоколах і усуваються розробником у строки до моменту впровадження програмного забезпечення.

6. Методи випробувань

Методом випробування розробленого програмного забезпечення є тестування чорної скриньки, яке представляє процес виконання програмного забезпечення з метою виявлення помилок. Кроки процесу задаються тестами.

Для перевірки працездатності розробленого програмного забезпечення було проведено функціональне тестування основних сценаріїв використання системи. Результати тестування наведено в таблиці Д.1.

Ця таблиця охоплює всі основні функціональні можливості розробленого програмного забезпечення та відповідає функціональним вимогам, сформульованим у технічному завданні, і демонструє повноту перевірки роботи системи.

Таблиця Д.1 – Програма та методика випробування програмного забезпечення

№	Об'єкт випробування	Методика проведення випробування	Очікуваний результат
1	2	3	4
1	Авторизація користувача	Ввести коректні логін та пароль користувача	Відкривається головна сторінка системи відповідно до ролі користувача
2	Авторизація користувача	Ввести неправильний логін або пароль	Відображається повідомлення про помилку авторизації, доступ до системи не надається
3	Розмежування прав доступу	Увійти до системи під різними ролями (бухгалтер, менеджер, комірник)	Користувачу доступні лише функції, визначені його роллю
4	Додавання товару	Створити новий запис у довіднику товарів	Новий товар успішно додається до бази даних і відображається у списку
5	Редагування товару	Змінити інформацію про існуючий товар	Зміни успішно зберігаються та відображаються після оновлення сторінки
6	Видалення товару	Видалити товар із довідника	Товар видаляється з довідника або система повідомляє про неможливість видалення за наявності пов'язаних документів
7	Додавання контрагента	Створити нового постачальника або покупця	Новий контрагент успішно додається до довідника
8	Облік надходження товарів	Створити документ надходження із кількома товарними позиціями	Документ зберігається, товарні залишки збільшуються, формується накладна
9	Облік реалізації товарів	Створити документ реалізації товарів	Документ успішно створюється, залишки товарів зменшуються
10	Контроль залишків	Виконати надходження та реалізацію одного товару	Залишок товару автоматично перераховується відповідно до виконаних операцій
11	Облік касових операцій	Додати касову операцію надходження або витрати коштів	Операція успішно реєструється у журналі касових операцій
12	Облік дебіторської заборгованості	Зареєструвати продаж із відстрочкою платежу	У системі формується запис про дебіторську заборгованість
13	Облік кредиторської заборгованості	Зареєструвати надходження товарів без повної оплати	У системі формується запис про кредиторську заборгованість
14	Формування звітів	Сформувати звіт про залишки товарів	Відображається актуальна інформація про залишки товарів на складі
15	Формування звітів	Сформувати звіт про надходження товарів	Відображається перелік операцій надходження за вибраний період
16	Формування звітів	Сформувати звіт про реалізацію товарів	Відображаються операції реалізації товарів за вибраний період

Кінець таблиці Д.1

1	2	3	4
17	Формування звітів	Сформувати звіт про дебіторську та кредиторську заборгованість	Відображаються актуальні суми заборгованостей контрагентів
18	Перевірка цілісності даних	Додати, змінити та видалити записи у взаємопов'язаних таблицях	Цілісність бази даних не порушується, зовнішні ключі забезпечують коректність зв'язків
19	Перевірка продуктивності	Виконати основні операції із базою даних за наявності не менше 1000 записів	Час виконання операцій відповідає встановленим вимогам, система працює стабільно
20	Завершення роботи системи	Виконати вихід із системи	Користувачська сесія завершується, повторний доступ можливий лише після повторної авторизації