

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Факультет інформаційних технологій
Кафедра прикладних інформаційних систем

122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

«Прикладне програмування»
(назва освітньої програми)

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: «Програмна система е-комерції виробів ручної роботи»

Виконала _____
(Підпис)

Волнянська Єва Богданівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник д.е.н., професор Плескач Валентина Леонідівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

(Резолюція «До захисту»)

Попередній захист:

24.05.2021

(Висновок: "До захисту в екзаменаційній комісії")

Завідувач кафедри _____ Плескач В.Л.
(Підпис) (Прізвище, ініціали)

(Дата)

Київ – 2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА

Ном ер	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Відмітка про виконання
1.	Вибір теми та наукового керівника кваліфікаційної роботи бакалавра	26.10.2020	виконано
2.	Видача завдання кваліфікаційної роботи бакалавра	23.11.2020	заява
3.	Настановча групова співбесіда з питань кваліфікаційної роботи бакалавра	01.12.2020	виконано
4.	Затвердження плану кваліфікаційної роботи бакалавра	18.02.2021	виконано
5.	Підбір та вивчення літературних та інших джерел з теми дослідження	25.02.2021	виконано
6.	Підготовка і подання науковому керівнику першого варіанту I розділу роботи	05.03.2021	виконано
7.	Підготовка і подання науковому керівнику першого варіанту II розділу роботи	09.04.2021	виконано
8.	Підготовка і подання науковому керівнику першого варіанту III розділу роботи	07.05.2021	виконано
9.	Подання роботи у першому варіанті	11.05.2021	виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи бакалавра	12.05.2021	виконано
11.	Подання кваліфікаційної роботи бакалавра на попередній захист	24.05.2021	
12.	Врахування зауважень керівника і подання роботи в остаточному варіанті (з відповідним висновком про допуск) на кафедрі	28.05.2021	
13.	Затвердження роботи в цілому (підготовка письмового відгуку керівника, письмова рецензія на бакалаврської роботу)	11.06.2021	
14.	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	23.06.2021	

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

Керівник _____

(підпис)

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ

Складові частини дипломної роботи	Обсяг, арк.
Титульний аркуш	1
Календарний план дипломної роботи	1
Відомість дипломної роботи	1
Анотація	1
Анотація (іноземною мовою-англійською)	1
Зміст	1
Перелік скорочень, умовних позначень, термінів	1
Вступ	2
1	26
2	19
3	23
Висновки	2
Перелік використаних джерел	8
Додатки	5

				ДП ХХХХ 00.000.00		
	ПІБ	Підп.	Дата			
Розробн.	Волнянська Є.Б.			Відомість дипломної роботи	Лист	Листів
Керівн.	Плескач В.Л.					
Н/контр.						
Зав.каф.	Плескач В.Л.					

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота: 94 с., 5 рис., 6 табл., 67 джерел, 3 дод.

Ця дипломна робота присвячена проектуванню та розробленню програмної системи е-комерції виробами ручної роботи.

Метою дипломної роботи є ефективна електронна торгівля виробами ручної роботи за допомогою програмної системи е-комерції.

Для досягнення поставленої мети треба вирішити такі **завдання**:

- дослідити загально-теоретичні засади понять цифрової економіки та систем електронної комерції;
- здійснити аналіз програмно-технологічних рішень побудови інформаційних систем електронної комерції виробами ручної роботи;
- спроектувати, реалізувати, впровадити систему електронної комерції виробами ручної роботи з урахуванням інженерії вимог.

Об'єкт дослідження.

Процеси ведення електронної торгівлі.

Предмет дослідження.

Програмно-технічні, організаційні засади, принципи, підходи щодо побудови програмної системи електронної комерції виробами ручної роботи.

Методи дослідження.

Теорія управління для дослідження теоретичних аспектів ведення електронної комерції, емпіричний аналіз і синтез систем, що застосовувався при вивченні прикладів сучасних методів побудови систем е-комерції, UML-моделювання, аналогія залучені в процесі проектування, розробки та побудови власної системи е-комерції, метод порівняння, що застосовано для аналізу наявних ресурсів та програмних систем е-комерції.

Ключові слова: програмна система, е-комерція, вироби ручної роботи технологія ASP.NET.

ABSTRACT

Thesis: 94 pages, 5 figures, 6 tables, 67 sources, 3 appendices.

This thesis is devoted to the design and development of a software system for e-commerce handmade products.

The purpose of the thesis is effective electronic trade in handicrafts using e-commerce software system.

To achieve this goal you need to solve the following **tasks**:

- To study the general theoretical foundations of the concepts of digital economy and e-commerce systems;
- To carry out the analysis of software and technological decisions of construction of information systems of e-commerce by products of handwork;
- To design, implement, implement an e-commerce system with handmade products, taking into account the engineering requirements;

Object of study.

E-commerce processes.

Subject of study.

Software and technical, organizational principles, principles, approaches to building a software system for e-commerce handmade products.

Research methods.

Management theory for research of theoretical aspects of e-commerce, empirical analysis and synthesis of systems used in studying examples of modern methods of building e-commerce systems, UML-modeling, analogy involved in the design, development and construction of own e-commerce system, comparison method, which is used to analyze the available resources and software systems of e-commerce.

Keywords: software system, e-commerce, handmade products ASP.NET technology.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ І СИСТЕМ Е-КОМЕРЦІЇ.....	10
1.1 Стан розвитку цифрової економіки в Україні та світі, основні її поняття та зміст	10
1.2 Нормативно-правове регулювання е-комерції	17
1.3 Організаційно-економічні моделі систем е-комерції.....	22
1.4 Поширені електронні платіжні системи е-комерції	25
1.5 Тренди і виклики розвитку систем е-комерції та їх рішення.....	29
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ Е-КОМЕРЦІЇ	37
2.1 Архітектурні рішення систем е-комерції	37
2.2 Інформаційні технології побудови систем е-комерції	39
2.3 Захист персональних даних у системах е-комерції.....	52
РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ, РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ Е-КОМЕРЦІЇ ВИРОБІВ РУЧНОЇ РОБОТИ	58
3.1 Інженерія вимог до програмної системи е-комерції виробів ручної роботи.....	58
3.2 Архітектурні рішення програмної системи е-комерції.....	64
3.3 Проектування, кодування, реалізація інформаційної системи е-комерції	73
ВИСНОВОК.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	85
ДОДАТКИ.....	93
ДОДАТОК А.....	93
ДОДАТОК Б	94
ДОДАТОК В.....	96
ДОДАТОК Г	97

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

ІКТ – Інформаційно-комунікаційні технології

ІоТ – Інтернет речей

ВВП – Валовий внутрішній продукт

ЄС – Європейський союз

ООН – Організація об'єднаних націй

англ. – англійська

ШІ – Штучний інтелект

ІТ – Інформаційні технології

БД – База даних

ВСТУП

Останні декілька десятиліть важливою тенденцією розвитку економік країн світу є впровадження інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій. Сучасним трендом є цифрова економіка, обсяг якої оцінюють у десятки трильйонів доларів. Цифровою економікою називають економічну діяльність, яка відбувається з використанням ІКТ на основі цифрової інфраструктури, пов'язаної з розвитком електронного бізнесу та електронною комерцією [1].

Актуальність цієї теми зумовлено тим, що ІКТ та цифрові технології стрімко розвиваються, а пришвидшила ці процеси пандемія COVID-19. Використання систем електронної комерції стало вирішальним чинником щодо виживання підприємств в цих складних умовах. Особливо актуальною ця проблематика є в Україні. Темпи росту систем е-комерції в Україні постійно зростають, «кількість електронних замовлень товарів збільшується приблизно на 25–30%, а товарообіг у гривнях – на 40–60%» [2].

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є ефективна електронна торгівля виробами ручної роботи за допомогою програмної системи е-комерції.

Завдання дослідження:

- дослідити загально-теоретичні засади понять цифрової економіки та систем електронної комерції;
- здійснити аналіз програмно-технологічних рішень побудови інформаційних систем електронної комерції виробами ручної роботи;
- спроектувати, реалізувати, впровадити систему електронної комерції виробами ручної роботи з урахуванням інженерії вимог;

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи бакалавра є процеси електронної торгівлі.

Предметом дослідження кваліфікаційної роботи бакалавра є програмно-технічні, організаційні засади, принципи, підходи щодо побудови програмної системи електронної комерції виробами ручної роботи.

Методи дослідження: теорія управління для дослідження теоретичних аспектів ведення електронної комерції, емпіричний аналіз і синтез систем, що застосовувався при вивченні прикладів сучасних методів побудови систем е-комерції, порівняння, UML-моделювання, та аналогія залучені в процесі проектування, розробки та побудови власної системи е-комерції, метод порівняння, що застосовано для аналізу наявних ресурсів та програмних систем е-комерції.

Практичне значення одержаних результатів полягає у тому, що розроблена прикладна система може стати корисним, зручним та сучасним рішенням для малого бізнесу, який в умовах пандемії буде вимушений застосовувати шляхи просування в мережі Інтернет. Розроблена програмна система може бути застосована для ведення торгової діяльності виробами ручної роботи з урахуванням сучасних вимог ринку до взаємодії з користувачами.

Структура роботи:

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, трьох розділів, розподілених на підрозділи та висновку.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ І СИСТЕМ Е-КОМЕРЦІЇ

1.1 Стан розвитку цифрової економіки в Україні та світі, основні її поняття та зміст

1.1.1 Визначення цифрової економіки, передумови та стан розвитку

В сучасному світі ми спостерігаємо активну інтеграцію Інформаційних технологій у життя людини та суспільства, зокрема, в сферу економіки. Дана тенденція вважається якісною характеристикою нової ери розвитку економіки світу. Вона відзначається підвищеною якістю життя та продуктивністю праці людини. Нова ера тісно пов'язана з поняттям інформатизації суспільства та в сучасній науці отримала назву «цифрової» або «інформаційної економіки». Інтернет та мобільні пристрої стали базою цифрових комунікаційних платформ і технологій, на основі яких впроваджується інформатизація.

Цифрова економіка вважається фундаментом Четвертої промислової революції, адже відбувається зміна базової технології, і є фактори зміни техніко-економічної моделі.

Процес «цифровізації» економіки супроводжується інтеграцією Інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та Інтернету в бізнес-процеси, в наслідок чого вони суттєво видозмінюються. Узагальнюють ці процеси в єдиний сектор економіки, який називають «цифровою економікою».

Певний час це явище носило різні назви, такі як «Мережева Економіка», «Нова Економіка», «Інтернет Економіка» тощо. Однак, вважалось, що такі поняття не в повній мірі характеризують зміст цього явища. Наведені терміни стали рідко застосовуватися в області економічної науки після 1995 року, коли канадський професор Дон Тепскотт та американський інформатик Ніколас Негропonte майже одночасно застосували в своїх наукових працях поняття «цифрова економіка».

Під цифровою економікою мається на увазі така економіка, яка базується на цифрових обчислювальних технологіях. Зараз все частіше вона асоціюється з веденням бізнесу на основі ринків, що базуються в мережі Інтернет та Всесвітній павутині. Цифрова економіка все тісніше переплітається з традиційною економікою, у зв'язку з чим чіткі межі між ними розмиваються. Це результат мільярдів щоденних комунікацій в мережі Інтернет між людьми, бізнесом, пристроями, даними та процесами. Він засновується на взаємозв'язках людей, компаній та приборів з допомогою Інтернету, мобільних технологій та Інтернету речей (IoT).

Продуктивність цифрової економіки підтримується розповсюдженням у всіх секторах бізнесу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Цифрова трансформація економіки змінює загальноприйняті уявлення про те, як структурується бізнес, як споживачі отримують послуги, інформацію та товари, та як держави повинні адаптуватися до цих викликів та регулювати їх.

Оскільки цифрова економіка вносить суттєві зміни до бізнес-процесів також створюються абсолютно нові форми відносин між учасниками виробництва. На найвищих рівнях цифровізації економіки виробництво та послуги об'єднуються в єдину сутність, яку називають «цифровою» або «кіберфізичною» системою. Цифрова система наділена наступними характеристиками:

- всі складові системи економіки існують одночасно у матеріальному (фізичному) вигляді об'єктів, процесів та продуктів, а також у вигляді їх математичних моделей, представлених цифровими копіями;
- всі фізичні реалізації об'єктів, процесів та продуктів є складовою частиною інформаційно-технологічної системи, яка також інтегрує в себе їх цифрові копії за допомогою властивості «підключення» (connectivity);
- всі елементи системи економіки, будучи інтегрованими в єдину сутність, постійно та безперервно перебувають у взаємодії,

модують реальні бізнес-процеси та прогнозують варіанти станів в режимі, що майже рівний реальному часу, за рахунок наявності цифрових копій. За рахунок цього в системі забезпечується регулярна оптимізація.

Цифрова економіка містить три головні сегменти:

- сектор інформаційно-комунікаційних технологій, інфраструктура електронного бізнесу (e-business infrastructure) (мережева структура, комп'ютери, програмне забезпечення тощо);
- цифрове виробництво, промисловість, електронний бізнес, тобто процеси регулювання бізнесу із застосуванням комп'ютерних мереж;
- електронна торгівля, тобто роздрібний збут товарів у мережі Інтернет.

Оцінити масштаби цифрової економіки, а також прибуток, який вона приносить, і вартість, яку створює, достатньо складно. Перша причина – немає означення цифрової економіки, яке було б загальноприйнятим. Друга причина – недостатньо даних статистики про достовірний аналіз її основних складових елементів та аспектів, особливо в державах, які розвиваються. Хоч вже є ініційованими низка проєктів, які повинні вирішити ці проблеми, але вони все ще не є достатньо ефективними та не завжди встигають за швидкими змінами в сфері цифрової економіки.

Світовий банк погоджується, що досі відсутня чітка статистика макроекономіки, що могла б об'єктивно оцінити користь, яка надходить з використанням цифрових продуктів та від продуктів, які вироблені на основі цифрових технологій або міжкордонних операцій. Це послугувало причиною діяльності, ініційованої Міжнародним валютним фондом з метою обговорення між представниками бізнесу, урядів та науки способів визначення меж цифрової економіки. Але питання про те, як вимірювати вплив цифрової економіки на зростання ВВП та продуктивність праці, досі залишаються відкритими.

1.1.2 Стан цифровізації та її вплив на економіку в світі

Вплив цифровізації на ВВП світу почали активно вивчати починаючи з 1980-х років, коли комп'ютерні технології почали поширюватися в суспільстві та на виробництвах. За даними експертів завдяки продажам комп'ютерів в період 1987–1999 рр. приріст відсотку впливу цифровізації на ВВП становив 0,3 % в середньому на рік [18]. На думку фахівців потенціал діджиталізації в сфері зростання ВВП збільшується в геометричній прогресії паралельно розвитку сфери інформаційних технологій. Так в 2000-2010 рр. цей показник становив вже 45% річних, що було спровоковано широким розповсюдженням інтернет-технологій та легким доступом до Інтернету у зв'язку з популяризацією 3G-інтернету [21]. Сучасні тенденції цифровізації посилюються у тому числі за рахунок 4G- і 5G-технологій.

В наші дні, за розрахунками фахівців, вплив цифрової економіки на світовий ВВП становить від 4,5% до 15,5% [4] в залежності від визначення цифрової економіки, яке використовується. Сполучені Штати та Китай є світовими лідерами по частці доданої вартості, яка отримана в області інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), та мають 40% світового прибутку. Зайнятість в секторі ІКТ також зростає, з 2010 року до 2015 ці показники вирости з 34 млн. осіб до 39 млн. осіб, при чому найбільше (38%) робітників зайняті в сфері комп'ютерних послуг. А в загальній зайнятості за наведений період відсоток сектору ІКТ виріс з 1,8% до 2% [5]. Світовий банк прогнозує, що подальший розвиток цифрових технологій призведе до зникнення кордонів та відкриє нові можливості для всебічного розвитку країн, а також до посилення глобальної та регіональної конкурентоспроможності [7]. Також Світовий банк в контексті впливу цифровізації на ВВП країн Євросоюзу вважає, що до 2025 року розповсюдження широкопasmового інтернету додасть до +1,7% до ВВП, розширення міжнародної пропускної спроможності до +0,66% до ВВП і поширення електронної комерції до +0,88% до ВВП [7].

1.1.3 Цифровізація економіки в Україні

Розглядаючи досвід України в сфері цифровізації економіки варто зазначити, що поняття «цифровізації» суттєво відрізняється від того, яке використовується в світі. Наразі в Україні під цим мається на увазі лише розробка нових сервісів, які забезпечують збір та аналіз даних, що зосереджені в певних фізичних об'єктах (транспорті, будівлях, пристроях), але цим поняттям не передбачається докорінне переформатування виробничих схем, методів проектування, створення та використання цих об'єктів, що і закладено в концепцію Четвертої промислової революції. Поки що в українському виробництві незадовільний навіть рівень автоматизації, який становить, наприклад, в сфері металургії близько 50% [8]. Це означає, що в Україні досить серйозно стоїть проблема так званого цифрового стрибка, під яким мається на увазі дуже швидкий перехід організації підприємств від рівня Третьої промислової революції до Четвертої. Стан діджиталізації економіки в Україні досить сильно варіюється залежно від сектору економіки. Наприклад, сфери фінансів, логістики або послуг зв'язку досить активно використовують сучасні інформаційні технології, не відстаючи від іноземних конкурентів. Але водночас промислові сфери, такі як гірництво, в дуже низьких обсягах використовують цифрові технології та їх похідні – роботизацію, автоматизацію. Це, в свою чергу приводить, до незадовільного ступеня продуктивності праці в цьому секторі.

Щоб порівняти рівень цифровізації суспільства в Україні та ЄС, можна навести дані, щодо відсотку певних цифрових сервісів [9]. Так, частка електронної торгівлі у сфері роздрібних продажів в Україні становить 4%, а в ЄС – 7%. Відсоток організацій, що використовують в бізнесі CRM-системи – 10% в Україні, тоді як в ЄС – 33%. Частка людей, що роблять покупки онлайн в Україні 23%, а в ЄС – 55%. Людей, які в Україні отримують послуги через Інтернет – 29%, в ЄС – 48%.

Впровадження інноваційних моделей бізнесу в сучасних умовах розвитку засноване саме на інтеграції цифрових технологій. Прискорення цифровізації бізнесу та процесів виробництва має ґрунтуватися на впровадженні ідей інноваційного розвитку, серед яких можна виділити такі течії як блокчейн технології, цифровий банкінг, інтернет речей, аналіз Big Data. Однак, рівень інвестицій в інновації та витрат на впровадження нових технологій на теренах українського бізнесу, на думку експертів [10], є вкрай незадовільним, порівнюючи з іншими країнами, а тим паче, в контексті розвитку економіки держави.

Україна у 2018 році прийняла програму розвитку цифрової економіки терміном на 2018-2021 роки. В програму закладалися очікування, що цифрова економіка стане основним джерелом зростання ВВП України в найближчі роки. Для цього буде потрібно все більше спеціалістів у різних галузях. В Україні на даний момент однією з перепон повноцінного впровадження діджиталізації в економіку є саме відсутність фахівців в достатній кількості. З цієї причини в уряді закладена програма створення вакантних місць для залучення 2500 іноземних спеціалістів, яких планується розподілити між містами-центрами розвитку економіки: Києвом, Львовом, Харковом, Дніпром.

1.1.4 Е-комерція як складова цифрової економіки

Електронна комерція є складовою частиною, більше того, найбільш розвиненою та реалізованою галуззю діджитал економіки. Існують різні трактування терміну «електронна комерція». У найпростішому трактуванні е-комерція вважається торгівлею в Інтернеті, однак в контексті цифрової економіки цей термін має ширше трактування.

Електронна комерція (E-commerce) - це галузь цифрової економіки, яка репрезентує комерційні та грошові транзакції та їх бізнес-процеси, що відбуваються з використанням комп'ютерних мереж [1].

Щоразу, коли приватні особи та компанії купують або продають товари та послуги в Інтернеті, вони беруть участь у електронній комерції. Термін електронна комерція також містить інші види взаємодій, включаючи Інтернет-аукціони, Інтернет-банкінг, платіжні шлюзи тощо. Загалом, електронною комерцією також вважають електронний обмін інформацією (EDI – Electronic Data Interchange), електронний грошовий обіг (EFS – Electronic Funds Transfer), електронну торгівлю (E-Trade), електронні гроші (E-Cash), електронний маркетинг (E-Marketing), електронний банкінг (E-Banking), електронні послуги страхування (E-Insurance) тощо.

Електронна комерція забезпечує організації низку переваг перед звичайними фізичним представництвами, таких як: швидкі інформаційні транзакції, що особливо актуально для зарубіжних операцій; зменшення затрат, не пов'язаних із виробництвом; коротший цикл продажів; суттєво зменшуються витрати на обмін інформацією, у зв'язку із застосуванням дешевших телекомунікаційних методів; більша відкритість підприємств до користувачів.

Перша транзакція електронної комерції була здійснена в 1994 році. Хлопець на ім'я Філ Бранденбергер використав свою карту Mastercard, щоб придбати через Інтернет книгу. Ця конкретна транзакція увійшла в історію та продемонструвала світові, що Інтернет «відкритий» для електронних комерційних транзакцій. Адже, тоді вперше застосували технологію шифрування транзакцій в Інтернеті. В середині 1990-х обличчя роздрібною торгівлі змінила поява комерційних гігантів, таких як Amazon та Alibaba. Тоді відбулося глобальне проникнення Інтернету на ринок та оцифрування фінансової системи, таким чином, вони створили серйозну конкуренцію фізичним магазинам.

Розвиток електронної комерції також змінив баланс роздрібною робочою сили. Американське бюро статистики звітувало, що з 1997 до 2016 років зайнятість у секторі електронної комерції зросла на 80% [11]. Прогнозується, що світовий ринок електронної комерції зросте на \$100,63 млрд. з 2020 по

2024 рік [12]. А загальний роздрібний дохід від електронної комерції досягне \$6,54 трлн. до 2023 року [12]. Також очікується, що до 2040 року 95% усіх покупок буде здійснено через електронну комерцію [13].

Обставини 2021 року також здійснили значний вплив на розвиток електронної комерції. Пандемія коронавірусу значно вмотивувала клієнтів по всьому світу здійснювати покупки, не виходячи із дому. Адже, основна причина, чому люди роблять покупки в Інтернеті, полягає в тому, що вони можуть робити покупки, коли хочуть, цілодобово та без вихідних. Ніде більше не відбулося безпрецедентного та непередбачуваного зростання, як у секторах цифрової та електронної комерції, які процвітали на тлі кризи COVID-19. На тлі уповільнення економічної діяльності COVID-19 призвів до сплеску електронної комерції та прискорив цифрову трансформацію.

Підприємства та споживачі дедалі більше «переходили на цифровий ринок», надаючи та купуючи більше товарів та послуг в Інтернеті, збільшуючи частку електронної комерції у світовій роздрібній торгівлі з 14% у 2019 році до приблизно 17% у 2020 році [14].

1.2 Нормативно-правове регулювання е-комерції

1.2.1 Проблеми та стан правового регулювання електронної комерції в світі

З появою електронної комерції як невід'ємної складової світової економіки існували різні підходи до її нормативно-правового регулювання, від ідей повної саморегуляції, які були популярними в Сполучених Штатах Америки до тотального контролю за перебігом електронних бізнес-процесів, як у Китаї. Сьогодні підходи до регуляції електронної комерції також різняться залежно від регіону світу та кожної окремої країни, однак на світовому рівні вже існують загальноприйняті норми та акти, на які мають спиратися та яких мають дотримуватися уряди країн та інші державні та недержавні організації під час впровадження власних законодавств та правил в сфері електронного бізнесу.

Розглядаючи нормативно-правові акти варто відзначити в першу чергу мету, з якою вони були укладені та основні проблеми, які вони мають вирішувати. Справа в тому, що з появою електронної торгівлі в міжнародному економічному просторі разом з її перевагами з'явилися також реальні та потенційні ризики, врегулювати які й покликані нормативно-правові акти в сфері е-комерції.

Серед основних викликів, з якими стикаються суб'єкти ведення електронного бізнесу є:

- Ідентифікація користувачів для забезпечення безпечності фінансових транзакцій;
- Приватність та захист персональних даних споживачів;
- Оподаткування суб'єктів господарювання електронного бізнесу;
- Захист інтелектуальної власності;
- Контроль контенту, за яким важко слідкувати в мережі Інтернет;
- Урегулювання спорів та захист прав сторін конфлікту.

На даний момент в світі не існує єдиного уніфікованого комплексу законів в сфері е-торгівлі, тому кожна країна світу несе особисту відповідальність за розробку власних нормативних актів. Стан прийняття нормативно-правових актів про електронну комерцію в світі та в кожній країні можна відстежувати за допомогою ресурсу Комісії ООН з торгівлі та розвитку. Це перша в світі електронна мапа, яка відстежує стан законодавства про електронну комерцію у сфері електронних транзакцій, захисту споживачів, захисту даних/конфіденційності та прийняття законів проти кіберзлочинів у 194 країнах-членах ЮНКТАД (Комісія ООН з торгівлі та розвитку) [15]. Вона вказує, чи прийняла та чи інша країна законодавство, чи має законопроект до прийняття.

Загальне зведення даних по прийняттю законопроектів про електронну комерцію показує такі результати:

- 82% країн світу прийняли закони про е-транзакції;

- 56% країн світу прийняли закони про захист споживачів;
- 66% країн світу прийняли закони про конфіденційність;
- 80% країн світу прийняли закони про кіберзлочини.

Перелічені вище проблеми, пов'язані з веденням е-бізнесу, масштабуються в контексті транскордонної е-комерції, яка вже не може керуватися національними законодавствами однієї країни, а має міжнаціональний характер, у зв'язку з чим постають нові питання, на кшталт, регулювання потенційних спорів між суб'єктами е-комерції, або органу, куди можна було б звернутися у разі порушення власних прав.

1.2.2 Міжнародна нормативно-правова база в сфері електронної комерції

Міжнародне врегулювання суперечок на початку 2000-х привернуло увагу з боку Європи, де Брюссельська конвенція та Римська конвенція почали створювати простір для вирішення спорів та забезпечення справедливої практики міжнародної електронної комерції. Брюссельська конвенція дозволяла споживачам, які беруть участь у спірній операції, подавати позов або у власній країні, або в країні, в якій проживає підприємство. Тим часом Римська конвенція мала на меті координувати закони різних країн, щоб ті, хто подав позов, не могли обирати вигідні для себе суди. У 2000 р. Європейська Рада та Європейська Комісія розробили План дій eEurope, який в рамках своїх цілей стимулювання більш широкого використання Інтернету та електронної комерції, закликав створити всеохоплююче правове середовище для законодавчого забезпечення європейської електронної комерції [16].

Досить велика кількість регіональних та міжнародних організацій таких, як Світова організація торгівлі (СОТ), Комісія ООН з права міжнародної торгівлі (ЮНСІТРАЛ) [27], Комісія ООН з торгівлі та розвитку (ЮНКТАД) [26] тощо, задіяна в створенні нормативно-правової бази в області електронної комерції. При розгляді нормативно-правової бази

ведення е-бізнесу варто розуміти, що усі нормативно-правові акти, прийняті на даний момент розподіляються на три рівні правового регулювання: міжнародний, регіональний (в межах Європи) та національний.

Типові закони «Про електронну торгівлю» та «Про електронні підписи», що були розроблені у 1996 році у межах ЮНСІТРАЛ, заклали базу для створення необхідного міжнародно-правового поля в сфері електронного документообігу та електронної торгівлі. Передбачається, що Типовий закон «Про електронну торгівлю» повинен використовуватися країнами світу як база, на яку потрібно спиратися при створенні національних законодавчих актів. Саме тому він є дорадчим, рамковим та міжнародним. Документ визначає основні правові принципи, що мають діяти в сфері електронної торгівлі. Закон дав визначення базовим термінам, таким як: електронні документи, автори електронних документів, інформаційні системи, електронний документообіг, електронні підписи. Також визнав юридичність та доказовість електронних документів. Це означає, що угода не може бути визнаною недійсною лише на підставі того, що вона була укладена в електронному форматі. Закон прописав вимоги, яким має відповідати електронний підпис як метод перевірки правдивості та незмінності електронних даних.

В підтримку Типового закону «Про електронну торгівлю» в рамках ГА (Генеральної Асамблеї) ООН у 2005 році прийнято міжнародну Конвенцію «Про використання електронних повідомлень у міжнародних угодах». Її головною задачею є розробка уніфікованих умов для складання та виконання угод в електронному форматі.

Врегулювання питання, щодо використання електронного підпису, було закладено у 1999 році Директивою ЄС «Про правові основи Співдружності для використання електронних підписів». Законопроект мав на меті врегулювання ділової діяльності в Інтернеті та вивід країни Європейського Союзу на новий рівень в сфері урядового врегулювання електронної торгівлі. Європейським Союзом була проведена ґрунтовна

робота щодо укладання нормативних правил регулювання е-комерції, зокрема, таких як Директива ЄС «Про захист споживачів у випадку укладення контрактів на відстані», Конвенція про захист осіб у зв'язку з автоматизованою обробкою персональних даних тощо.

В сучасному правовому середовищі питання міжнародної торгівлі в Інтернеті є актуальним та отримує достатньо уваги, проте все ще не розроблено уніфікованого міжнародного нормативно-правового акту, який вирішив би всі проблеми такої торгівлі.

1.2.3 Правовий аспект захисту персональних даних користувачів систем електронної комерції

2018 рік відзначився прийняттям фундаментального законопроектів європейського рівня в галузі захисту особистих даних резидентів Європейського союзу. Загальний регламент про захист даних (GDPR – General Data Protection Regulation) передбачає низку вимог, які мають відношення до всіх організацій, які опрацьовують або можуть потенційно опрацьовувати інформацію про громадян країн-членів ЄС. Варто зауважити, що під область впливу Регламенту підпадають Інтернет-магазини, які пропонують товари та послуги на мові або у валюті країни-учасниці ЄС. Із прийняттям Регламенту GDPR діють абсолютно нові умови збору та опрацювання особистих даних користувачів. Ці норми передбачають для підприємців зобов'язання змінити нинішні політики безпеки та аналізу даних власних ресурсів із відповідністю до Регламенту. У випадку ж порушення норм Регламенту для бізнесу передбачені фінансові санкції, що можуть сягати 20 000 000 євро [15].

Схожим документом є Закон про конфіденційність користувачів у Каліфорнії (CCPA – California Consumer Privacy Act) – це закон, який дозволяє будь-якому споживачеві в Каліфорнії вимагати побачити всю інформацію, яку компанія зберегла на нього, а також повний перелік усіх третіх сторін, яким були надані його дані [16].

1.2.4 Правова база України в сфері електронної комерції

Підприємницька діяльність в області електронної комерції не підпадала під юрисдикцію окремого закону до 03 вересня 2015 року, коли був закладений окремий Закон «Про електронну комерцію» [17]. До цього всі суперечливі питання, такі як взаємовідносини між онлайн-магазинами, сервісами та користувачами, вирішувалися відповідно до принципів, закладених Цивільним Кодексом України та Законом України «Про захист прав споживачів». Закон був доповнений декілька разів протягом 2017 – 2020 років та наразі опублікований у редакції від 19.04.2020.

1.3 Організаційно-економічні моделі систем е-комерції

1.3.1 Традиційні бізнес-моделі електронної комерції

На сучасному ринку більшість підприємств в сфері електронної комерції працюють за класичними методами взаємодії клієнта та продавця. До таких класичних методів відносять наступні моделі бізнесу:

1. B2B - бізнес для бізнесу.

У бізнес-моделі B2B бізнес продає свій товар або послугу іншому бізнесу. Інколи покупець - кінцевий споживач, але зазвичай покупець перепродає товар далі роздрібному покупцю. Транзакції B2B, як правило, мають довгий цикл оформлення продажів за рахунок складання угод та інших ділових процедур, але, водночас, вони мають високу вартість замовлення та значний відсоток повторних покупок. Приклад: Oracle, Alibaba, Qualcomm тощо.

2. B2C - бізнес для споживача.

Компанії B2C продають товари та послуги своїм кінцевим споживачам. Модель B2C є найпоширенішою бізнес-моделлю, тому вона має безліч різноманітних підходів. Процес прийняття рішень щодо купівлі в B2C набагато коротший, ніж для бізнесу (B2B), особливо для предметів, які мають нижчу вартість. Через короткий цикл продажів, компанії B2C

зазвичай витрачають менше бюджету на маркетинг, але також мають нижчу середню вартість замовлення та менше повторюваних замовлень, ніж їхні аналоги B2B. Приклад: Zara, Reserved, Comfy тощо.

3. C2B - Споживач для бізнесу.

Підприємства C2B дозволяють приватним особам продавати товари та послуги компаніям. У цій моделі електронної комерції веб-сайт може надавати можливість клієнтам опублікувати оголошення про послугу, яку вони хочуть отримати, і запропонувати бізнесу залишити заявки на виконання. Послуги афілійованого маркетингу також вважатимуться C2B. Конкурентною перевагою моделі електронної комерції C2B є ціноутворення на товари та послуги. Такий підхід надає споживачам право визначати свою ціну або змушувати підприємства безпосередньо конкурувати за можливість надати послугу.

4. C2C - споживач споживачеві.

Бізнес C2C, який також називають Інтернет-ринком, є посередником між споживачами, які прагнуть здійснити обмін товарами та послугами та, як правило, заробляє гроші, стягуючи комісію за транзакції або лістинг. Яскравими прикладами є сервіси OLX та eBay. Перевагами підприємств C2C є наявність вмотивованих покупців та продавців, які самостійно підтримують зростання конверсії сайту. Основними викликами таких систем є складність в технічному обслуговуванні таких масштабних платформ та у контролі якості взаємодій користувачів.

Окрім цих суб'єктів взаємодії в бізнес-моделях електронної комерції також іноді з'являються державні установи (G), співробітники компаній (E) та партнери (P), які так само можуть утворювати зв'язки з іншими суб'єктами та між собою.

1.3.2 Інноваційні методи взаємодії зі споживачами

З метою якісного конкурування на ринку електронної комерції лідери цієї галузі закладають нові методи взаємодії зі своїми користувачами. Нижче наведені найпопулярніші підходи передових підприємств на 2021 рік:

1. Перехід до D2C

Поступово із розвитком ринку класичні моделі типу B2B та B2C знижуються у популярності. Натомість, бізнес віддає перевагу новій течії – D2C (Direct-to-Consumer). Цей метод полягає у тому, що виробники відмовляються від торговців-посередників, маркетплейсів тощо, надаючи перевагу безпосереднім продажам товару своїй цільовій аудиторії. Яскравим прикладом цього підходу є нова політика бренду Nike, який припинив торгіву взаємодію із такими великими маркетплейсами, як Евау та Amazon, зосередивши свої продажі на офіційному сайті.

2. «Біла етикетка»

Принцип "біла етикетка" означає застосування свого імені та бренду до продукту, придбаного у дистриб'ютора. Таким чином підприємець вкладає свої інвестиції не в створення продукту, а в його маркетинг, дизайн та застосування передових технологій.

3. Дропшипінг

Одним з найбільш швидкозростаючих методів електронної комерції є дропшипінг. Як правило, дропшиппери розповсюджують товари, вироблені сторонніми постачальниками, такими як AliExpress або Printful. Дропшиппери виступають посередником, з'єднуючи покупців та виробників.

4. Підписка на послугу

Модель передплати для щомісячної доставки товарів та послуг клієнтам є широко розповсюдженою вже багато років, однак, останнім часом вона виходить на рівень застосування в дуже різноманітному спектрі галузей.

5. Гуртовий продаж

За гуртового підходу роздрібний продавець пропонує гуртом свою продукцію зі знижкою. Гуртова торгівля традиційно є різновидом практики B2Bp, але багато торговців пропонують її споживачам у контексті B2C.B2Bp, але багато торговців пропонують її споживачам у контексті B2C.

1.4 Поширені електронні платіжні системи е-комерції

1.4.1 Традиційні методи оплати в Інтернеті

Для того, щоб вести бізнес, треба мати змогу отримувати оплату за надані послуги. А оплата в сфері електронної торгівлі має кардинально відмінний характер, порівняно з офлайн продажами та потребує особливого підходу. Методи оплати – один з найголовніших аспектів при створенні платформи для ведення електронної комерції. Це одна з головних причин, чому клієнти вибирають конкретний бренд або магазин. Якщо не запропонувати своїм клієнтам бажаний спосіб оплати, вони не купуватимуть у цьому магазині електронної комерції.

Винахід платіжних засобів дозволив людям і компаніям у всьому світі отримати безпосередній доступ до цифрової економіки. Наразі ми маємо деякі методи оплати в Інтернеті, які вже стали звичними та традиційними, однак дана сфера не стоїть на місці, та в світі розробляються все нові підходи до онлайн платежів.

В переважній більшості сучасних систем електронної комерції наявні наступні способи оплати, яким клієнти віддають перевагу під час покупок в Інтернеті:

— Кредитні картки: Один з найпопулярніших і найпростіших способів оплати як в режимі офлайн, так і в режимі онлайн. Як глобальне платіжне рішення, кредитні картки є найпоширенішим способом оплати клієнтами через Інтернет. Торговці можуть вийти на міжнародний ринок за допомогою кредитних карток, інтегрувавши платіжний шлюз у свій бізнес. Користувачі кредитних карток

переважно з Північної Америки та Європи, а Азіатсько-Тихоокеанський регіон наслідує їхній приклад.

- Прямий дебет/місцевий банківський переказ: Клієнти можуть ввести реквізити свого банківського рахунку, зробивши це еквівалентом оплати готівкою або чеком. Клієнти, зареєстровані в Інтернет-банкінгу, можуть здійснити банківський переказ для оплати покупок в Інтернеті. Банківський переказ гарантує клієнтам, що їх кошти безпечно використовуються, оскільки кожна транзакція повинна бути автентифікована та схвалена спочатку реєстраційними даними клієнта в Інтернеті до здійснення покупки. Банківські перекази ідеально підходять для клієнтів, які або не мають кредитної картки, або не хочуть використовувати її для транзакції.
- Альтернативні методи платежів: Сюди входять гаманці, такі як PayPal, Amazon Pay, Google Pay та Apple Pay тощо. У електронному гаманці зберігаються особисті дані та кошти клієнта, які потім використовуються для придбання в Інтернет-магазинах. Цифрові гаманці або електронні гаманці пропонують безпеку і простоту використання і, по прогнозам, складатимуть половину глобальних продажів в електронній комерції на 2023 рік [30].
- Цифрова валюта: Наразі дуже невелика кількість людей платить біткойнами або іншою криптовалютою, близько 1% користувачів [30]. Однак, криптовалюти, особливо біткойн, мають ряд переваг для власників інтернет-магазинів, такі як низька комісія за транзакції та відсутність зворотних транзакцій. Можливо, найближчим часом це послугує причиною того, що більше підприємств електронної комерції почнуть приймати криптовалюти для транзакцій.

Зараз ці способи оплати є насправді домінуючими у всьому світі, які використовуються у понад 70 відсотках усіх онлайн-транзакцій [29].

Є кілька інших варіантів, які можна надати своїм клієнтам для оплати через Інтернет під час оформлення замовлення, наприклад, АСН (Automatic

Clearing House - Автоматизована клірингова система), грошові ваучери, відкрите виставлення рахунків та інші методи, що використовуються у всьому світі для оплати товарів та послуг у магазині та в Інтернеті. Однак більшість людей віддають перевагу кредитним карткам, альтернативним платежам та прямому дебетуванню.

Також варіантом оплати, на який варто звернути увагу є розстрочка платежу або «оплата пізніше». Опції "купуй зараз, оплачуй пізніше" дозволяють клієнтам оплачувати свої покупки протягом тривалого періоду часу та зростають у популярності. В Австралії, де популярний BNPL (Buy now, pay later – Купуй зараз, плати пізніше), AfterPay пропонує як розстрочку, так і кредитні програми [25]. Розстрочка платежів є популярною послугою, яку очікують багато споживачів, особливо для більш дорогих товарів. За ці варіанти оплати продавець сплачує постачальнику відсоткову комісію та фіксований внесок за кожну транзакцію.

1.4.2 Інновації в області платежів в електронній комерції

Окрім класичних та знайомих методів оплати в Інтернеті в 2021 році закладаються нові тренди в цій сфері. Наприклад, прогнозується, що широкої популярності набудуть методи оплати з допомогою QR-коду [26]. Вважається, що цей метод активно використовуватиметься найближчими роками, особливо на ринках, що розвиваються, насамперед тому, що він простий у використанні та недорогий у впровадженні. Даний метод вже застосовується, однак, наразі сучасні рішення для оплати QR-кодом вимагають додатків, які дозволяють використовувати їх лише в одному закладі.

Очікується, що в 2021 році цей метод буде ще простішим у використанні завдяки інтеграції з цифровими гаманцями. На розвинутих ринках використання популярних цифрових гаманців, що вже є на споживчих смартфонах, таких як Apple Pay, Samsung Pay та Google Pay, робить оплату QR-кодом більш доступною. Клієнтам більше не потрібно

буде завантажувати окремі програми, вони зможуть використовувати свій електронний гаманець для здійснення покупки.

Застосування Штучного Інтелекту (ШІ) в сфері платежів також є новим трендом останнього року, який ми можемо спостерігати. Вважається, що голосові платежі можна буде використовувати для підтвердження транзакцій. Значно доступнішими в цій галузі стають функції перетворення тексту в мовлення або чат-боти з перетворення мови в текст, що і стане важливим аспектом цифрової трансформації в сфері здійснення платежів в додатках. Застосунки цифрового банкінгу, які пропонують цю функцію, дають можливість покупцям голосовими вказівками ініціювати оплати рахунків-фактур та проведення транзакцій [28].

1.4.3 Актуальні платіжні системи в Україні

На теренах України найпопулярнішими системами для здійснення оплати в Інтернеті є такі платіжні рішення: LiqPay, Інтеркаса, WayForPay тощо. LiqPay – дочірній продукт ПриватБанку, найбільшого банку країни, який активно популяризує систему інтернет-банкінгу Приват24. Система заснована 2008 року та є на даний момент однією з найбільш розповсюджених систем в українській електронній комерції. Рахунок в цьому сервісі ідентифікується за номером телефону, який в свою чергу прив'язаний до банківської картки власника в ПриватБанку. Інтеркаса є універсальним рішенням, яке дозволяє впровадити на сайті більше 50-ти різноманітних способів оплати, включаючи картки Visa/Mastercard, LiqPay, електронні гроші тощо. Система WayForPay пропонує низку готових платіжних модулів, які можна інтегрувати на сайт власноруч або по API. Дане рішення гарантує проведення безпечної транзакції за рахунок наявності сертифікату PCI DSS, методу попередження шахрайства WayForPay AntiFraud та стандарту безпеки платежів в Інтернеті 3D Secure.

Загалом, сервісів прийому платежів, методів забезпечення транзакцій та способів оплати в онлайн-магазинах на ринку існує дуже багато. Головною

рекомендацією при виборі є актуальність вибраного методу та сервісу в конкретній країні, де буде проводитися електронна торгівля. Також варто забезпечити якомога більше способів оплати, щоб забезпечити для клієнтів найбільшу зручність. Адже якщо на сайті не буде прийматися оплата тим способом, який найзручніший для клієнтів, буде втрачатися прибуток.

1.5 Тренди і виклики розвитку систем е-комерції та їх рішення

1.5.1 Тенденції розвитку е-комерції в світі

Нові тренди завжди народжуються із запитів та очікувань користувачів, які прагнуть постійного вдосконалення клієнтського досвіду. Тому продавці шукають кращі рішення для задоволення потреб споживача. Ринок електронної комерції зараз активно розвивається, зазнаючи безпрецедентного зростання та різноманітності, тому важливо тримати постійних курс на розвиток власної системи, щоб не втратити інтерес вже наявних споживачів та залучити нових. У Таблиці 1.1 представлені важливі тренди, які в наступні місяці та роки матимуть вплив на бізнеси, що проводять свою ділову діяльність в сфері торгівлі через мережу Інтернет.

Таблиця 1.1

Мобільний шопінг	Мобільні пристрої дозволяють покупцям робити покупки з будь-якої точки світу, що є життєво важливим у сучасному світі. Враховуючи, що в 2020 році дохід мобільної індустрії склав 175,4 млрд доларів, покупки через мобільні пристрої стануть надзвичайно актуальними в найближчі роки [22]. Якщо сучасний інтернет-магазин не матиме на мобільних пристроях, у вигляді веб-сторінки або застосунку, він втратить великі фінансові можливості. За прогнозами до кінця 2021 року 73% продажів електронної комерції відбуватимуться на мобільних пристроях [22].
------------------	--

Продовження таблиці 1.1

Голосова комерція	<p>Голосові технології нещодавно увійшли у світ електронної комерції. Впровадження голосових інструментів, таких як Amazon Echo та Google Home, призвело до появи нових методів спілкування між споживачами та брендами.</p> <p>Ця функція сподобалася користувачам, тому голосова торгівля зростає. Голосова комерція - це термін, що використовується для опису будь-якого виду операції з бізнесом, що здійснюється за допомогою голосового пристрою.</p> <p>Цей інструмент відкрив новий канал продажів та збуту для компаній електронної комерції. Amazon вже запустила голосові покупки в 2016 році, що дозволило користувачам купувати святкові товари через Alexa [46].</p>
Ріст комерції моделі B2B	<p>До кінця 2021 року лише в США продажі електронної комерції B2B становитимуть 1184 трильйони доларів [12].</p> <p>Поширення B2B означає, що компанії B2B повинні прагнути спростити свої ділові відносини та наблизити їх до моделі B2C. Укладати B2B-операції набагато складніше, оскільки покупці повинні пройти кілька етапів угоди, такі як зустріч з торговими представниками, переговори, узгодження умов та укладення контрактів перед здійсненням покупки. Іншими словами, бізнес B2B повинен адаптуватися до простіших моделей транзакцій і створити спрощені можливості для взаємодії зі своїми клієнтами, управління замовленнями тощо.</p>

Кінець таблиці 1.1

Комерція через соціальні мережі	Кількість людей, які купують товари на платформах соціальних медіа, швидко зростає завдяки їх динамічному розвитку. Facebook, Instagram, Twitter і Pinterest вже представили каталоги товарів на своїх платформах, що значно збільшило обсяг онлайн-продажів.
Оmnіканальність торгівлі	Оскільки межа між фізичним та цифровим середовищем зникає, використання декількох каналів стане все більш поширеним серед споживачів. 73% клієнтів вже використовують кілька каналів для здійснення покупок [31]. Чим більше каналів використовують клієнти, тим швидше збільшується середня вартість замовлення. Наприклад, споживачі, які використовують понад чотири канали покупок, витрачають на 9% більше в магазині, ніж ті, хто використовує лише один канал [31].

1.5.2 Персоналізація як новий стандарт електронної комерції

Протягом останніх кількох років персоналізація стала динамічною світовою тенденцією в електронній комерції, і вона збирається перерости в непохитний стандарт у 2021 році та наступних роках. Впровадження персоналізованого досвіду в рамках маркетингових зусиль виявило сильний вплив на дохід; одне дослідження показало, що це призвело до зростання доходу на 25% для роздрібних торговців [47].

Планка персоналізації була поставлена неймовірно високо для роздрібних торговців та компаній електронної комерції завдяки таким гігантам, як Amazon. Тим не менше, нові технології та інструменти наразі

дозволяють впровадити персоналізований досвід на ресурсі без дуже значних вкладень.

Крім того, персоналізація вже стала повноцінною маркетинговою стратегією. Вже недостатньо звертатися до клієнта за його іменем. Тепер персоналізація електронної комерції полягає у тому, щоб знати, які дані клієнтів потрібно збирати, і продовжувати аналізувати за допомогою свого багатоканального досвіду роздрібної торгівлі.

Покупці всіх видів, у тому числі B2C та B2B, шукають персоналізований досвід покупки в Інтернеті. Дані, зібрані зі ШІ, - це те, що дозволяє покупцеві отримувати персоналізовані рекомендації щодо продуктів та більш якісне обслуговування. З точки зору підприємства, персоналізація пропонує спосіб індивідуалізації повідомлень, пропозицій та досвіду, який воно надає, використовуючи унікальні дані, отримані з профілю кожного користувача.

1.5.3 Виклики перед системами е-комерції

Незважаючи на великі масштаби електронної комерції, за статистикою, лише 2,72% відвідувань інтернет-магазинів призводять до купівлі [39]. Значно зросли вимоги користувачів до зручності забезпечення покупки онлайн, тому будь-які невдоволення сервісом призводять до відмови від замовлення.

З появою нових методів торгівлі онлайн та вимог до взаємодії зі споживачами в 2021 році власникам електронних бізнесів доведеться зіткнутися і з новими викликами та проблемами забезпечення онлайн-продажів, починаючи зі складності онлайн-підтвердження ідентичності та закінчуючи проблемами створення багатоканального досвіду роботи з клієнтами.

Типові виклики, з якими стикаються власники електронного бізнесу:

1. Ідентифікація особи в системі

Коли відвідувач реєструється на веб-сайті електронної комерції, введена ними інформація може бути неправдивою, що може призвести до подальших проблем. Наприклад, покупки з накладним платежем, здійснені з недійсним номером телефону та адресою, можуть призвести до значних втрат доходу. Тому важливо проводити онлайн-перевірку особистих даних для кожного потенційного клієнта.

У якості можливого рішення можна дотримуватися наступних кроків:

- Шукати ознаки підозрілої діяльності. Це може бути надзвичайно великий обсяг замовлень або поштових індексів, які не відповідають області чи місту. Варто завжди надсилати автоматизоване посилання клієнтам, які реєструються, для підтвердження правдивості їх даних.
- Здійснити автоматичний дзвінок у разі опції накладеного платежу, у якому попросити покупця підтвердити адресу доставки.
- Використовувати програмні рішення. Ці рішення повинні визначати шахрайські дії за допомогою багатоступеневої автентифікації. Такий підхід дозволяє бізнесу електронної комерції не допускати до системи шахраїв.

2. Кібербезпека в системі

Кібератаки можуть підірвати безпеку веб-сайту електронної комерції, заразити його вірусами або, навіть, можуть поставити під загрозу безпеку даних зареєстрованих клієнтів. Зловмисники потенційно можуть отримати доступ до конфіденційних даних, включаючи дані кредитної картки. Цей сценарій є однією з найбільших проблем, яку потрібно подолати в бізнесі електронної комерції, і це, безумовно, один з найбільших викликів перед кожним власником електронної комерції.

Допомогти можуть такі рішення:

- Регулярне створення резервних копій даних. Створення резервної копії всієї бази даних та всіх файлів є важливим для бізнесу електронної комерції. Чим більший об'єм веб-сайту, тим частіше слід виконувати резервне копіювання.

- Встановлення компонентів безпеки, плагінів, антивірусів тощо. Існує великий Інтернет-ринок плагінів безпеки для різних систем та платформ, які включають брандмауери, дворівневу автентифікацію тощо.
- Регулярне оновлення своєї платформи електронної комерції. Незалежно від платформи або CMS (Content Management System – Система управління змістом), на якій заснований веб-сайт електронної комерції, варто регулярно оновлювати їх за допомогою офіційних плагінів та іншого програмного забезпечення.

3. Проблема «покинутого кошика»

Складною ситуацією, з якою стикаються підприємства електронної комерції, незалежно від їх розміру, є відмова від кошика для покупок. Статистика показує, що покупці в Інтернеті відмовляються від своїх кошиків для покупок у 68% випадків [32], а деякі магазини можуть отримувати показники відмови до 80% [33].

Шляхи зменшення показників відмови від кошика:

- виправлення технічних недоліків в процесі оформлення замовлення. Однією з найпоширеніших причин відмови від покупки є складність заповнення форми для замовлення, її помилки та несправності. Варто переконатися, що процес оформлення є легким, інтуїтивно зрозумілим та без технічних несправностей.
- Підтримка взаємодії з клієнтом за допомогою чату. Наявність агента підтримки, який буде супроводжувати покупця на сайті, зменшить ризик відмови від покупки.
- Оптимізація для мобільних пристроїв. 70% світових продажів в Інтернеті здійснюється за допомогою мобільних пристроїв [22]. Важливо, щоб взаємодія із сайтом на мобільному пристрої відбувалася зі швидким завантаженням, візуальною зручністю та без зайвих спливаючих вікон.

— Повторне нагадування. Корисним буде також автоматичне повідомлення на електронну пошту або у будь-який інший спосіб із нагадуванням про незакінчену покупку. Клієнти, яким було здійснено нагадування, демонструють до 50% - 60% ймовірності конверсії [35].

4. Політика повернення товару та відшкодування коштів

Понад 60% онлайн-покупців дивляться на політику повернення товару в магазині перш ніж робити покупку [36]. 48% клієнтів купували б більше [37], якщо б магазини пропонували менш складне відшкодування коштів, а незручна політика повернення товару змушує 80% покупців відмовитися від покупки в цьому магазині [38]. Для підприємств електронної комерції виклик полягає у питанні, як забезпечити зручне повернення товару та відшкодування коштів клієнту, і одночасно не понести втрат для бізнесу.

Щоб не втратити репутацію в очах клієнтів та забезпечити умови повернення та відшкодування, що будуть зручні для обох сторін варто:

- Прописати на сайті чіткі та зрозумілі умови повернення та відшкодування. Варто пам'ятати, що якість обслуговування клієнтів є відображенням бренду та шляхом до лояльного ставлення клієнтів.
- Давати клієнтам більше варіантів. Варто розглянути можливість надання різних способів доставки, оплати та повернення коштів, а також певних бонусів, таких як купони та знижки для людей, незадоволених покупкою.

5. Забезпечення багатоканальності покупки

За статистикою, клієнти, які взаємодіють із сервісом за допомогою декількох каналів, витрачають в магазині втричі більше, ніж користувачі одного каналу [40]. Для забезпечення користувачам «безшовного» омніканального досвіду покупок варто:

- Визначити найактуальніші для своїх клієнтів канали зв'язку та оптимізувати їх. Оптимізацію можна провести у вигляді живого чату, проведення відеодзвінків, роботи довідкових центрів, обміну

повідомленнями в додатках. Варто забезпечити персоналізований підхід до користувача та особисту взаємодію.

— Слідкувати за історіями взаємодій з клієнтами, контекстуально відповідати на їх запити та робити це в найбільш зручному для користувача додатку.

Налаштування системи електронної комерції потребує значної оптимізації, врахування технічної сторони реалізації, а також сфер маркетингу, налаштування контенту та якості обслуговування користувачів. Ведення торгівлі в Інтернеті передбачає ряд викликів, які потребують особливої уваги зі сторони підприємців, тим паче, в умовах жорсткої конкуренції в цій галузі в наші дні. В сучасних умовах ведення електронної торгівлі варто орієнтуватися на побудову особливої культури, орієнтованої на споживача.

Таким чином, у результаті проведеного дослідження у межах першого розділу дипломної роботи були проаналізовані теоретичні аспекти заданої теми, а саме ведення електронної комерції. Були надані пояснення та визначення головних дефініцій теми, таких як цифрова економіка та електронна комерція в контексті цифрової економіки, а також їх основні характеристики. Також були досліджені економічний стан та рівень розвитку цифрової економіки та електронної комерції, як головної складової цифрової економіки, в Україні та світі; проаналізовані нормативно-правові аспекти ведення електронної підприємницької діяльності, сучасні підходи до провадження торгової діяльності в Інтернеті; перспективи розвитку, тенденції та проблеми електронної комерції; найпопулярніші методи оплати в Інтернеті на рівні світового бізнесу та в межах України. На основі дослідженої інформації та проаналізованих даних можна скласти уявлення про атрибути розробки проектованої системи дипломної роботи.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ Е-КОМЕРЦІЇ

2.1 Архітектурні рішення систем е-комерції

Під архітектурою електронної комерції мається на увазі взаємозв'язок трьох основних компонентів торговельної діяльності: клієнта, що уособлює додаток, сховища даних, які використовує клієнт, та сервера, який налагоджує взаємозв'язок між ними. В межах системи електронної комерції архітектуру визначають на рівні компонентів додатків і взаємозв'язків між ними. Прикладом традиційної архітектури моделі В2С є інформаційна сторінка, каталог, кошик для покупок, форма замовлення та платіжний компонент, що пов'язані очевидними взаємозв'язками між собою. Взаємодія компонентів системи відбувається в межах двох основних рівнів: архітектури підприємства та архітектури потоків даних, та одного бажаного, але не обов'язкового рівня – архітектури застосування проміжного програмного забезпечення. Абстрактний рівень зв'язків в системі електронної комерції називається клієнт-серверною архітектурою.

Клієнтом, зазвичай, виступає додаток, який використовує графічний інтерфейс користувача (GUI - Graphical user interface), що надсилає запит серверу на певні послуги. Сервер є постачальником послуг, які вимагає клієнт. Сервер посилається на бізнес-додаток, за допомогою якого надаються послуги. Бізнес-програма, яка надає послуги, розгортається на веб-сервері. Веб-сервер електронної комерції - це комп'ютерна програма, яка надає послуги іншим комп'ютерним програмам і обслуговує запитовані сторінки або файли мови розмітки гіпертексту (HTML - HyperText Markup Language). В архітектурі клієнт-сервер програма може бути як клієнтом, так і сервером.

Існує два типи архітектури клієнтського сервера, які використовуються в електронній комерції: дворівнева та трирівнева.

— Дворівнева архітектура: У дворівневій архітектурі клієнт-сервер інтерфейс користувача працює на клієнті, а база даних зберігається на сервері. Логіка бізнес-додатків, логіка додатків користувача і логіка

рівня даних, що перевіряє дані, контролює безпеку та дозволи, можуть працювати як на клієнті, так і на сервері. Це дозволяє клієнтським процесам запускатися окремо від серверних процесів на різних комп'ютерах.

- Трирівнева архітектура: Трирівнева архітектура з'явилася в 1990-х роках для виправлення недоліків дворівневої архітектури. У трирівневій архітектурі інтерфейс користувача та логіка бізнес-додатків розробляються та підтримуються як незалежні модулі. Трирівнева архітектура включає верхній, середній та третій рівні. Верхній рівень передбачає інтерфейс користувача. Середній рівень керує процесами моніторингу діяльності та ресурсним забезпеченням, які спільно використовуються багатьма клієнтами. Третій рівень забезпечує функціональність управління базами даних.

Популярність архітектури клієнт-сервер обумовлюється низкою переваг, а саме, вона забезпечує стандартизовані абстрактні інтерфейси для встановлення зв'язку між декількома модулями. В поєднанні ці модулі стають інтегрованим бізнес-додатком, логіку якого можна легко модифікувати. Кожен модуль є об'єктом спільного багаторазового використання, який можна використати в іншому бізнес-додатку. В архітектурі клієнт-сервер кожен об'єкт бізнес-додатка працює зі своїми інкапсульованими структурами даних, які відповідають певній базі даних. Коли об'єкти бізнес-програми взаємодіють, вони надсилають параметри даних такі, як зазначено в абстрактному інтерфейсі, а не всі записи бази даних, що значно зменшує мережевий трафік. Також завдяки цій архітектурі розробник може працювати із записами бази даних, не турбуючись про те, як дані подаються кінцевому користувачеві.

2.2 Інформаційні технології побудови систем е-комерції

2.2.1 Класичні методи опрацювання даних

Управління даними є невід’ємною складовою сучасного бізнесу електронної комерції. Безмежна кількість даних, включаючи, каталоги товарів, внутрішню аналітику, інформацію про клієнта, що зберігається у CRM (Customer relationship management – Управління відносинами з клієнтами), розмови, записані за допомогою чат-ботів тощо, потребують безперервного надійного зберігання, опрацювання та аналізу. Місцем для зберігання всіх цих даних є компонент системи – база даних. База даних є невід’ємною частиною кожної системи електронної комерції, оскільки вона дає можливість зберігати, впорядковувати та управляти усіма видами даних.

Наразі, що стосується вибору сучасної бази даних, одне з найважливіших рішень – вибір типу структури бази даних. Є два типи: реляційні (SQL – Structured Query Language) або нереляційні (NoSQL – non-SQL) структури даних. Обидва варіанти є життєздатними, хоч між ними є ключові відмінності. Остання статистика DB-Engines [48] свідчить про те, що SQL структура даних тримає тверді позиції лідера за популярністю серед програмних рішень, однак рішення NoSQL також мають немаленьку аудиторію користувачів. Для кращого розуміння відмінностей типів баз даних, варто виокремити їх головні характеристики:

1. Реляційні бази даних (SQL) застосовують мову запитів SQL (Structured Query Language – Структурована мова запитів) для структурованого виокремлення та аналізу даних. В першу чергу, такий підхід гарантує надзвичайну потужність: SQL є дуже популярним та вкрай універсальним вибором аналітиків даних. Він чудово працює у випадку складних запитів. Водночас, SQL має певні обмеження, а саме потребує розроблення заздалегідь визначених схем та структур даних, щоб мати змогу обробляти їх. До того ж, всі дані мають відповідати одній структурі, що може потребувати завчасної підготовки та складності у

внесенні змін. Найвідомішими базами даних типу SQL є: Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MySQL, Oracle тощо.

2. Нереляційні бази даних (NoSQL), навпаки, працюють із неструктурованими даними, для яких передбачені динамічні структури схем. Дані збираються у різних форматах: стовпців, документо-, графо-подібними або упорядкованими у вигляді сховища типу Key-Value. Це означає, що структури бази даних є гнучкими, тобто є можливість робити записи в базу без необхідності завчасного визначення їх структури, для кожного запису та бази передбачається власна незалежна структура, формат записів може відрізнятися в різних базах даних і можливе внесення змін вже після створення. Базами даних типу NoSQL є: MongoDB, Cassandra, RavenDB, Redis, BigTable, HBase, Neo4j та CouchDB.

Отже, ми бачимо, що дані типи мають багато відмінностей, які наділяють їх як недоліками так і перевагами. При виборі типу баз даних для власної системи, варто розуміти, що обидва варіанти будуть ефективними, тому варто зважати, в першу чергу, на контекст реалізації. У випадку електронної комерції, переваги та недоліки, напевне, пов'язані із узгодженістю та масштабованістю даних системи.

Бази даних NoSQL краще підходять для динамічних додатків (аналітика даних, IoT (Internet of things – Інтернет речей), мультимедіа тощо). Такі програми використовують дані, які зазвичай не мають чіткої структури і надходять у дуже великих обсягах. Це означає, що немає необхідності розробляти складну модель бази даних, і дешевше зберігати великі обсяги даних в окремих "вузлах" (nodes). Це також полегшує розширення та масштабування баз даних NoSQL. Основна проблема такого типу - відсутність структури. Це ускладнить системі проведення аналізу та відстеження кожної деталі бази даних.

Тим часом бази даних SQL корисні, коли дані добре структуровані та, загалом, узгоджені. SQL зберігає дані у стовпцях і рядках, що надає йому

перевагу при формулюванні детальної статистики даних, а також якщо є потреба вести організований запис усього, що відбувається у додатку. Основний недолік полягає в тому, що проектування бази даних SQL займає більше часу, а також, ймовірно, це дорожче (для масштабованості та фізичного зберігання потрібно більше обладнання) для підтримки бази даних SQL.

Отже, виходячи з вище написаного, в контексті бізнесу е-комерції модель SQL – це оптимальний шлях, з низки причин. Інтернет магазин не потребує надто великої кількості оновлень та змін (масштабованості), його дані завжди структуровані та послідовні, тому це рішення надає можливість відстежувати кожну транзакцію, яку користувач робить у програмі електронної комерції (з метою підзвітності, безпеки та ефективної статистики).

2.2.2 Big Data в системах е-комерції

Користувачі Інтернету, зокрема, систем е-комерції генерують величезну кількість даних, які потрібно збирати та обробляти, щоб перетворити їх у важливу інформацію про власних клієнтів, що в свою чергу, надасть конкурентну перевагу для бізнесу. В цьому контексті технології Big Data (великі дані) надають власнику бізнесу низку корисних можливостей для розвитку.

По-перше, це можливість передбачення тенденцій завдяки спеціальній системі прогнозування, яка здатна отримувати дані з кількох джерел та аналізувати їх. Результати використовуються в маркетингових кампаніях, допомагають визначати попит на той чи інший вид товарів.

По-друге, це можливість визначення роздрібної ціни. Програмне забезпечення на основі великих даних може допомогти компаніям в цій задачі, збираючи та порівнюючи ціни на різні товари з усього Інтернету.

І по-третє, це просунута персоналізація досвіду клієнтів. Як зазначалося у першому розділі, персоналізація – один з найбільших трендів у

розробці додатків для електронної комерції в останні кілька років. Великі дані корисні і в цьому аспекті. Сучасні браузері здатні запам'ятовувати запити користувачів, їх уподобання та зберігати цю інформацію для персоналізації клієнтського досвіду. Магазин електронної комерції може робити те саме і контролювати уподобання користувачів, пропонуючи найбільш релевантні товари (на основі даних браузера).

Однак, незважаючи на видимі переваги технології великих даних, підходити до їх впровадження у власній системі варто обережно та відповідально. Проблема полягає у питанні безпеки. Big Data знає дуже багато про кожного користувача Інтернету. Ці обсяги конфіденційної інформації, потрапивши в загальний доступ, можуть спричинити багато проблем як для клієнтів так і для власника бізнесу. Тому, перш ніж застосовувати цю технологію, варто переконатися в забезпеченні відповідної кібербезпеки.

На ринку наразі існує невелика кількість постачальників потужного програмного забезпечення для аналізу великих даних в електронній комерції. Найпопулярніші з них: Dundas BI, Oracle, Cloudera, Vertica, Pentaho тощо.

Ураховуючи традиційні процеси бізнес-аналітики е-комерції та особливі характеристики великих даних, процес організації роботи великих даних можна розподілити на декілька програмних етапів:

1. Витяг та збір (Extract and Collect): Зазвичай, дані є структурованими та зберігаються у статичному сховищі даних, до якого періодично здійснюються запити. У випадку великих даних, то із джерел їх постачання вони надходять неструктурованими. Бізнес електронної комерції має безліч джерел даних, які слід враховувати, такі як пропозиції конкурентів, дані про ціни, дані про продажі, рівень запасів, рекламні дані та вподобання клієнтів. Зазвичай дані обробляються через API і стають доступними за допомогою SQL, NoSQL або текстових файлів. Дані з усіх джерел даних імпортуються

в розподілену систему управління, таку як Hadoop. Існують різні варіанти інтеграції баз даних до Hadoop.

2. Трансформація та очищення (Transform and Clean): Наступним кроком є перетворення та завантаження даних з джерел у таблицю Hive (для SQL) або Pig (для NoSQL) у файловій системі Hadoop та/або дані можуть зберігатися у масштабованих сховищах NoSQL які інтегруються з Hadoop, такими як MongoDB. За допомогою таких інструментів, як Map-Reduce, дані очищаються та попередньо обробляються.
3. Аналіз та візуалізація (Analyze and Visualize): Аналіз та візуалізація результатів аналітики можуть застосовуватися безпосередньо до розподіленої системи управління даними. Крім того, дані, перетворені розподіленою паралельною обробкою, можуть бути експортовані як дистильована сутність в іншу систему управління даними. Зазвичай це буде база даних SQL або NoSQL. Потім завдання аналітики будуть застосовані до цієї бази даних.
4. Рішення та дія (Decide and Act): На цьому етапі бізнес отримує звіти та повідомлення залежно від проблем, які були вирішені на вході. Такі як ціноутворення на товари, рекламні кампанії, прийняття або припинення виробництва та рівень запасів.

Наведена архітектура являє собою набір будівельних блоків, з яких для кожної конкретної ситуації замовника може бути розроблено оптимальне рішення, шляхом поєднання різних технологій.

Таким чином, ми бачимо, що великі дані – це потужний інструмент для бізнесу електронної комерції. З його допомогою підприємство може отримати цілісне бачення стану діяльності, робити передбачення щодо різних факторів (наприклад, попиту, ціни тощо) та збільшувати свій дохід завдяки новим стратегіям.

2.2.3 Визначення інтерфейсу користувача та принципи дизайну

Інтерфейс користувача (UI – User Interface) - це візуальна частина програми або апаратного пристрою, яка визначає, як користувач взаємодіє з додатком або веб-сайтом, і як інформація відображається на екрані. Інтерфейс користувача охоплює концепції візуального дизайну, дизайну взаємодії та інформаційної інфраструктури та зосереджується на підвищенні зручності використання та взаємодії з користувачем. Зручний користувальницький інтерфейс важливий для продавців електронної комерції з метою забезпечення інтуїтивної навігації та комфортного досвіду покупок для клієнтів.

При створенні Інтернет-магазину, варто звернути особливу увагу на такі елементи інтерфейсу:

- Елементи керування введенням: прапорці, перемикачі, випадаючі списки, випадаючі кнопки, перемикачі та текстові поля. Щоразу, коли користувач натискає щось на сайті електронної комерції, це зараховується як введення користувачем. Такі елементи дозволяють користувачам плавно переходити до відповідних частин сайту електронної комерції.
- Навігаційні компоненти. Компоненти навігації складаються з елементів, які допомагають користувачам зрозуміти, як дістатися до певної частини веб-сайту. Вони включають: універсальні меню у верхній або лівій частині всіх сторінок; рядок пошуку, щоб користувачі могли переходити безпосередньо до певного продукту чи інформаційних сторінок.
- Інформаційні компоненти: панелі зв'язку, підказки, вікна сповіщень та модальні (спливаючі) вікна. Ці елементи мають допомогти тим, хто загубився або не розуміє, як виконати дію на сайті або зайти в певний розділ сайту.

Що стосується розвитку сайту електронної комерції, існує кілька факторів веб-дизайну, які можуть сильно вплинути на результати продажу, адже веб-дизайн є вагомим фактором, на який спираються клієнти при виборі магазину. Паралельно із тенденціями е-комерції, які були наведені в першому розділі, існують деякі сучасні практики дизайну інтерфейсу користувача, яких варто дотримуватися в 2021 році для збільшення конверсій [41]:

- Оптимізація для мобільних пристроїв та адаптивний дизайн;
- Найпростіша навігація по сайту або user-friendly (дружній до користувача) інтерфейс. Деякі спеціалісти UI/UX (User Interface/User Experience – Інтерфейс користувача/Досвід користувача) дизайну переконані, що до бажаного місця призначення на сайті користувач повинен мати змогу дістатися за три кліки [39];
- Інтуїтивна та зрозуміла каталогізація товарів;
- Форми для зворотнього зв'язку від користувачів та заклик до дій на сторінках;
- Фільтрація вмісту продукції на сайті та пошукові фільтри.

Наведені тренди та принципи створення UI/UX дизайну електронної комерції покликані збільшити залучення користувачів до веб-сайтів.

2.2.4 Технології розробки інтерфейсу користувача

Технічна реалізація інтерфейсу користувача відбувається за рахунок фронтенд розробки. Фронтенд (англ. Front-end — клієнтська сторона інтерфейсу) - це набір технічних інструментів для розробки веб-програм та додатків для клієнтів. Реалізується за рахунок трьох основних внутрішніх технологій, які використовуються разом:

- HTML (мова розмітки гіпертексту);
- CSS (каскадні таблиці стилів);
- Java Script (бібліотеки JS, що використовуються для розробки інтерфейсу, - це React, Vue, Angular, jQuery).

Наведені інструменти використовуються розробником одночасно для розробки кожного візуального елемента програми, кнопки, букви, форми тощо. Все, що користувач бачить на сайті, який завантажується із сервера, є результатом взаємодії наведених технологій.

2.2.5 Технології побудови серверної сторони системи е-комерції

Відкриваючи веб-сайт у веб-браузері користувач посилає запит до веб-сервера про надання певної інформації, файлів тощо. Веб-сервер, у свою чергу, обробляє цей запит та подає клієнту відповідні дані. Існує досить багато типів серверного програмного забезпечення, включаючи прикладне програмне забезпечення, сервери баз даних, програмне забезпечення файлового сервера та програмне забезпечення хмарних обчислень. Популярним програмним забезпеченням веб-сервера є Apache та Windows IIS. Серверне програмне забезпечення може використовуватися як на фізичному сервері, так і на віртуальному або хмарному сервері.

Для розробки серверної архітектури використовуються засоби внутрішньої (back-end) розробки, які забезпечують управління замовленнями, товарами в кошиках для покупок, продуктами каталогу; налаштування SEO (Search Engine Optimization – Пошукова оптимізація сайту) та редагування сторінок веб-сайту, платежі, реєстрацією користувачів тощо.

Найбільш популярними інструментами розробки серверної сторони є наступні технології:

1. PHP – це мова із відкритим кодом та широким призначенням. Розробка PHP чудово підходить для електронної комерції з багатьох причин:
 - Економічність завдяки тому, що вона є безкоштовною;
 - Сумісність: PHP може працювати на більшості популярних платформ та інтегрується з широким колом баз даних, включаючи MongoDB, MySQL, PostgreSQL, Oracle та багато інших;
 - Масштабованість;

— Широкий діапазон фреймворків.

2. Java – це об’єктно-орієнтована мова програмування загального призначення. Багато розробників віддають перевагу використанню Java через її здатність працювати майже на будь-якій платформі. Крім того, вона має основні концепції, що визначають послідовність розробки програм на Java, вона надійна і безпечна, а також забезпечує високу продуктивність своїх програм.
3. C# (c-sharp) – це мова програмування загального призначення, яка використовується для розробки універсальних програмних рішень, зокрема програм електронної комерції. Ця мова була розроблена корпорацією Майкрософт для платформи .NET. C# має безліч функцій, які допомагають розробникам програм створювати потужні, безпечні та ефективні програми. Вона має спрощений синтаксис, може працювати з іншими мовами програмування на платформі .NET, допомагає обробляти помилки коду та інші корисні функції. Для створення веб-програм C# має окремий веб-фреймворк, який називається ASP.NET. Існує багато сайтів, побудованих за допомогою ASP.NET framework, включаючи сайти Microsoft, Dell, WildTangent, TasoBell та інші.

Актуальним та популярним у контексті розробки програмного забезпечення для е-комерції є стек технологій .NET, який є стеком Microsoft, що використовує Windows як операційну систему (хоча є можливим налаштувати його також для Linux та macOS), платформу ASP.NET, веб-сервер Microsoft SQL, будь-яку базу даних та мови програмування C# та JavaScript. Популярність технології обумовлюється низкою переваг, які вона надає, а саме:

- Простота у використанні та масштабованість: .NET рекомендується для створення надійної, динамічної та масштабованої веб-програми.
- Безпека: ця технологія відома завдяки безпеці, яку вона забезпечує. Це допомагає побудувати довіру в клієнтів, адже дане рішення є

дієвим в області захисту особистих даних користувачів, завдяки вбудованій автентифікації Windows та можливості конфігурації для кожного додатка. Таким чином, клієнти можуть здійснювати безпечні покупки в Інтернеті.

— Зручна та швидка розробка: час створення великого додатку заощаджується, адже фреймворк Microsoft постачається з набором інструментів та візуальною студією, яка допомагає в інтегрованому середовищі розробки.

Таким чином, ASP.NET - одна з найкращих, ефективних та простих технологій розробки веб-додатків. Вона поставляється з розширеним функціоналом та має велику популярність серед розробників.

2.2.6 Хмарові технології в сфері е-комерції

Останніми роками однією з вирішальних технологій, які ведуть до масових економічних перетворень, і які стануть критично важливими сферами для формулювання та реалізації е-комерції, є хмарні обчислення (cloud computing) [44]. Хмарні обчислювальні технології дозволяють організаціям вести бізнес без необхідності розробляти та підтримувати ІТ-інфраструктуру. Загалом, е-комерція містить два рівні: рівень технічної архітектури, включаючи апаратне та програмне забезпечення, та відповідні транзакції, що відбуваються на основі технічної архітектури. Важливо, щоб технічна архітектура забезпечувала необхідний рівень безпеки та стійкості системи. Передбачається, що саме хмарні технології покликані забезпечити гідний рівень якості технічної архітектури [44].

Хмарні обчислення полегшують діяльність бізнесу електронної комерції, оскільки підприємства можуть просто орендувати необхідне обладнання та програмне забезпечення в хмарі замість того, щоб купувати його та тримати на власному сервері. Тобто підприємства можуть зосередитися на основних бізнес-процесах, аніж на підтримці та налагодженні фізичних серверів.

Хмарні сервіси забезпечують підприємства засобами для безпечного зберігання та швидкого обчислення даних. Найкорисніша вигода використання хмарних сервісів полягає у тому, що ресурси можна отримати за вимогою та потребою тільки тоді, коли вони насправді потрібні, і не платити за їх утримання в той час, коли вони не використовуються.

Ключовими перевагами використання хмарних обчислень є:

1. Масштабованість: підприємство може дуже швидко отримати нові ресурси для розміщення на хмарних сервісах та самостійно побудувати IT-інфраструктуру такого розміру, яка є доречною при теперішніх вимогах бізнесу та миттєво розмістити свої дані в будь-якій точці світу [45];
2. Стійкість до навантажень та різких стрибків трафіку: сучасні центри обробки даних забезпечують підприємства потужними хмарними хостингами, які можна налаштувати до розширення в дні особливого попиту до сервісу серед користувачів;
3. Швидкість обробки запитів: згідно зі статистикою, 40% онлайн-покупців відмовляться від веб-сайту, якщо його завантаження займає більше 3 секунд. Хмарні платформи надають можливість сервісу працювати набагато швидше, ніж це було б на основі фізичної інфраструктури;
4. Економія бюджету: оскільки підприємство використовує ресурси хмарного сервісу лише тоді, коли потребує діяльності на сервері, то і платити треба тільки за час використання, що суттєво економить кошти;
5. Безпека: хмарні обчислення передбачають сертифікований хостинг з урахуванням вимог PCI-DSS, що стало ще більш актуально із укладанням норми GDPR. Хмарні технології забезпечують високі заходи безпеки, захист від DDoS-атак (Denial-of-service attack – Атака на відмову в обслуговуванні), гарантуючи, що платіжні та ідентифікаційні дані клієнтів будуть надійно опрацьовані.

На ринку вже існує достатня кількість провайдерів, які пропонують свої послуги із розміщення у хмарі. Найпопулярніші із них: Microsoft, SAP, Amazon, Oracle, Google. Хмарні провайдери надають послуги, служби та функції у цих службах такі як: обчислення, зберігання даних, бази даних, мережеві структури, озера даних та аналітика, машинне навчання та штучний інтелект, Інтернет речей, технології безпеки тощо.

Є три основні типи інфраструктури, які пропонуються у хмарі:

1. Інфраструктура як послуга (IaaS – Infrastructure as a Service): IaaS, зазвичай, забезпечує доступ до мережевих функцій, комп'ютерів (віртуальних або на спеціальному обладнанні) та простору для зберігання даних. IaaS надає найвищий рівень гнучкості та контролю управління IT-ресурсами;
2. Платформа як послуга (PaaS – Platform-as-a-Service): PaaS позбавляє від необхідності керувати базовою інфраструктурою (зазвичай апаратною та операційною системами), а також дозволяє зосередитись на розгортанні та управлінні, безпосередньо, своїми додатками;
3. Програмне забезпечення як послуга (SaaS – Software-as-a-Service): SaaS надає готовий продукт (програмне забезпечення), який працює і управляється постачальником послуг, тобто, не потрібно налагоджувати базову інфраструктуру.

Таким чином, хмарні технології надають підприємству низку переваг та послуг, які значно поліпшують якість режиму обслуговування клієнтів. І дедалі більше організації, що проводять електронну комерційну діяльність обирають для себе саме хмарні рішення IT-інфраструктури.

2.2.7 Шляхи застосування штучного інтелекту в системах е-комерції

Ще однією провідною технологічною тенденцією, яка змінює спосіб ведення торгівлі онлайн є використання Штучного Інтелекту (ШІ) в Інтернет-

магазинах. Найрозповсюдженішим способом втілення цієї технології є прогнозування виду бажаного товару на основі того, що вже до цього купували покупці. Це помітно впливає на успішність бізнесу, що можна спостерігати на прикладі провідного підприємства з роздрібною торгівлі в Інтернеті – Амазону, чий щорічні продажі сягають 300 млрд. доларів [46].

Провідними застосунками на основі Штучного Інтелекту, що вже займають провідні позиції в галузі електронної комерції є:

1. Чат-боти та інші розумні агенти: надають бізнесу розширені можливості взаємодії із клієнтом за допомогою технології обробки природної мови (або NLP – Neuro-linguistic programming), яка здатна інтерпретувати словесну взаємодію із користувачем. Таким чином, надає підтримку у вирішенні проблем споживачів шляхом глибокого опрацювання їх запитів. До того ж у чат-ботах, зазвичай, передбачена можливість самовдосконалення та навчання на поточних завданнях, тим самим вдосконалюючи персоналізацію цільових пропозицій для клієнта;
2. Інтелектуальні рекомендації: серед головних способів використання Штучного Інтелекту у сфері електронної торгівлі саме надання персоналізованих пропозицій для інтернет-клієнтів забезпечують ріст показника конверсії на 915% та середньої вартості покупки на 3% [47]. Завдяки Big Data, Штучний Інтелект в е-комерції допомагає покупцям корисно взаємодіяти із ресурсом та покращувати їх лояльність, завдяки отриманій інформації про попередні покупки, пошукові запити та дані веб-браузера клієнта, пропонуючи найактуальніші товарні пропозиції;
3. Програми омніканального ШІ (Omnichannel AI), у вигляді комбінації Штучного Інтелекту, машинного навчання, комп'ютерного зору та обробки природної мови, що забезпечують стійкий та міцний досвід роздрібних покупок в Інтернеті з використанням декількох каналів;

4. Ефективна автоматизація керування ланцюгами постачання на основі ШІ, включаючи прийняття бізнесових рішень, пов'язаних з каналами постачання, графіками поставок та ринковими запитами;
5. Інструменти аналітики даних з підтримкою ШІ для сектору е-комерції, що надають можливості аналізу бізнес-процесів, профілів покупців та статистики онлайн-продажів.

Таким чином, ми можемо побачити, що методи Штучного Інтелекту в електронній комерції грають вирішальну роль у провадженні передових користувальницьких рішень та вдосконаленні клієнтських взаємодій. Найпоширеніші способи застосування штучного інтелекту в галузі продажів в Інтернеті: спосіб персоналізованих покупок, рекомендацій щодо товарів, керуванні складами тощо.

2.3 Захист персональних даних у системах е-комерції

2.3.1 Принципи безпеки в системі е-комерції

Створення Інтернет-магазину для ведення е-комерції – це більше, ніж просто процес збуту товару через Інтернет. Веб-сайти електронної комерції потребують забезпечення передовими системами безпеки, оскільки кіберзлочини, такі як викрадення персональних даних є одними з тих злочинів, які здійснюються проти споживачів найчастіше. Причому, більшість кібератак здійснюється саме у напрямку електронних магазинів малого бізнесу. Малий бізнес є легкою мішенню для зловмисників оскільки він, як правило, має обмежений бюджет і не має спеціалістів для моніторингу та оновлення системи. Забезпечення безпеки всередині системи є не одноразовим завданням, а постійним безперервним процесом, який включає в себе етапи моніторингу, аналізу стану системи, виявлення підозрілої діяльності та оновлення систем захисту.

Підприємства, зазвичай, піддаються таким ризикам в сфері безпеки в електронній комерції:

- Штрафи або інші юридичні наслідки можуть виникнути через порушення договорів, законів або інших нормативних актів;
- Викрадення даних клієнтів, таких як їх адреси та дані кредитних карток;
- Втрата довіри: клієнти втратять довіру до бізнесу, який має проблеми з безпекою, навіть якщо вони не спричинили жодних втрат чи збитків;
- Розголошення конфіденційної інформації: можуть бути вкрадені ділові таємниці, інформація про працівника та клієнта;
- Пошкодження файлів системи: компроміси з безпекою можуть призвести до пошкодження файлів або системи в цілому. Файли можуть бути втрачені, а сервер може бути навіть зіпсований зловмисниками.

Для забезпечення безпеки системи е-комерції варто використовувати декілька засобів захисту веб-сайту електронної комерції, таких як:

1. Використання багато-факторної автентифікації: Після того, як користувач вводить дані для входу, він миттєво отримує SMS або електронне повідомлення про подальші дії. Цей крок обмежує шахраїв, оскільки їм потрібні не лише логіни та паролі для доступу до законних облікових записів користувачів.
2. Сертифікати рівня захищених сокетів (SSL – Secure Sockets Layer): Однією з основних переваг SSL-сертифікатів є шифрування конфіденційних даних, що передаються в Інтернеті. Це дуже важливий крок, оскільки всі надіслані дані пройдуть через кілька комп'ютерів, перш ніж сервер призначення отримає їх. Якщо шифрування сертифікату SSL відсутнє, будь-який електронний пристрій між відправником та сервером може отримати доступ до конфіденційних даних. Таким чином, хакери можуть скористатися відкритими паролями, іменами користувачів, номерами кредитних

карток та іншою інформацією. Сертифікат SSL покликаний зробити дані нечитабельними для сторонніх користувачів.

3. Використання брандмауерів: Брандмауери повинні захистити сервер від спаму, XSS (Cross-Site Scripting — Міжсайтовий скриптинг), CSRF (Cross-Site Request Forgery — Міжсайтова підробка запиту), зловмисного програмного забезпечення, SQL-ін'єкцій та інших атак на веб-сайт. Це гарантує, що трафік, який отримує доступ до магазину електронної комерції, складається тільки з реальних користувачів.

Отже, варто пам'ятати, що кібератаки на системи е-комерції можуть набувати різноманітних форм, саме тому так важливо впровадити якомога більше засобів та протоколів захисту всередині системи, як на технічному, серверному рівні, так і на рівні користувача системи.

2.3.2 Гарантування безпеки транзакцій

Мабуть, найважливішим питанням безпеки для електронної комерції є безпека онлайн-платежів. Безпека інформації про кредитні картки є основною причиною занепокоєння серед споживачів. В контексті захисту даних кредитних карток, варто, в першу чергу зазначити про важливість дотримання стандартів та рекомендацій захисту, запропонованих Радою стандартів безпеки індустрії платіжних карток PCI SSC (Payment Card Industry Security Standards Council) [66]. Вони наголошують на абсолютній важливості знищення даних клієнтів, як тільки транзакція буде завершена. До того ж, Рада абсолютно наполягає на тому, щоб на серверах системи ніколи не зберігалася інформація про власника картки. Варто пам'ятати, що якщо в системі немає чого вкрати, вона не буде в зоні ризику. Відмінним варіантом є використання стороннього платіжного шлюзу для фінансових операцій.

Нижче наведені основні вимоги до безпечних електронних платежів/транзакцій:

- Конфіденційність - інформація не повинна бути доступною сторонній особі або перехоплюватися під час передачі.
- Цілісність – інформація не повинна змінюватися під час її передачі по мережі.
- Доступність – Інформація повинна бути доступна скрізь і коли завгодно у визначений термін.
- Автентичність – повинен існувати механізм автентифікації користувача перед тим, як надати йому/їй доступ до необхідної інформації.
- Безвідмовність – це захист від відмови від замовлення або відмови від оплати.
- Шифрування – інформація повинна шифруватися та дешифруватися лише авторизованим користувачем.
- Аудит – дані повинні реєструватися таким чином, щоб їх можна було перевірити на вимоги цілісності.

Основними заходами забезпечення безпеки даних платежів є:

- Шифрування – це дуже ефективний і практичний спосіб захистити дані, що передаються по мережі. Відправник інформації шифрує дані за допомогою секретного коду, і лише вказаний одержувач може розшифрувати дані за допомогою того самого або іншого секретного коду;
- Цифровий підпис забезпечує достовірність інформації. Цифровий підпис – це електронний підпис, що засвідчується за допомогою шифрування та пароля;
- Сертифікати безпеки типу SSL/TLS (Transport Layer Security) не тільки зменшують ризик порушень безпеки, але і забезпечують фундамент для судових розглядів у разі її порушення.

Шифрування є способом захисту інформації в абсолютній більшості систем, воно реалізується за рахунок криптографічних алгоритмів.

Криптографія використовується для перетворення відкритого тексту в алгоритм, відомий як зашифрований текст, який є складною математичною послідовністю, яку неможливо прочитати без коду для дешифрування. Популярним способом криптографії є хешування – це спосіб створення унікального підпису для запису даних. Вхідний масив даних перетворюється в нечитабельний ряд бітів фіксованого розміру. Найбезпечніший тип хешу – це Алгоритм безпечного хешування (SHA – Secure Hash Algorithm), який використовує 160-бітове шифрування.

Шифрування буває двох видів: симетричне та несиметричне. Симетричне шифрування використовує один ключ для шифрування та дешифрування даних. Просунутий стандарт шифрування (AES – Advanced Encryption Standard) є найновішим та найбезпечнішим симетричним шифруванням на сучасному ринку. Проблема симетричного шифрування полягає в тому, що воно використовує один ключ, який передається по мережі і може бути легко викрадений.

На відміну від симетричної криптографії, асиметрична має два ключі, які відомі як публічний та приватний ключі. Кілька ключів корисні з міркувань безпеки. Хоча обидва типи шифрування застосовуються в наш час, асиметричні шифри набагато безпечніші, ніж симетричні, бо суттєво складніші математично.

Жодна комп'ютерна система не може бути абсолютно безпечною, однак чітке планування алгоритму захисту системи, постійний моніторинг та пильність забезпечать високий рівень захисту системи.

2.3.3 Технології блокчейн у контексті захисту персональних даних

Оскільки технологія блокчейн набуває популярності у світовій економіці, вона також отримує певну увагу в галузі електронної комерції. Електронна комерція є одним із секторів, які все частіше використовують технології блокчейн для забезпечення безпечних фінансових операцій. Технологія Blockchain являє собою структуру даних із властивими якостями

безпеки. Вона базується на принципах криптографії, децентралізації та консенсусу, які забезпечують цілісність транзакцій. Технологія блокчейн або розподілених реєстрів (DLT – Distributed Ledger Technology) передбачає, що дані є структурованими в блоки, і кожен блок копіює інформацію про транзакцію або пакет транзакцій. Кожен новий блок з'єднується з іншими блоками у криптографічний ланцюг таким чином, що майже неможливо втрутитися всередину цієї системи та викрасти або замінити там інформацію. Усі транзакції всередині блоків перевіряються та узгоджуються блоками між собою механізмом консенсусу, гарантуючи, що кожна транзакція є правдивою та вірною. Навіть, якщо шахраям вдасться втрутитися в систему за типом атаки «людина посередині» (man in the middle) та замінити інформацію в одному із блоків, тисячі інших блоків ланцюга визнають цю транзакцію шахрайською.

Таким чином, технологія блокчейн забезпечує децентралізацію інформації за участю блоків у розподіленій мережі, де один користувач не може змінити запис транзакцій. Ця технологія є надзвичайно корисною в області е-комерції, але містить певні нюанси безпеки та потребує подальшого дослідження.

Отже, в результаті проведення другої частини дослідження, мною були проаналізовані класичні типи структури та засади побудови систем е-комерції, різноманітні методи опрацювання даних, підходи до взаємодії із користувачами, принципи організації безпеки та захисту персональних даних в системі, найактуальніші програмні рішення та технології реалізації систем е-комерції та передові технологічні тенденції, що актуальні на ринку у 2021 році.

РОЗДІЛ 3 ПРОЕКТУВАННЯ, РОЗРОБЛЕННЯ, РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ Е-КОМЕРЦІЇ ВИРОБІВ РУЧНОЇ РОБОТИ

3.1 Інженерія вимог до програмної системи е-комерції виробів ручної роботи

3.1.1 Постановка задачі

Провівши аналіз фундаментальних теоретичних основ проектування систем електронної комерції, виокремивши для себе основні пункти, яких варто дотриматися та недоліки, яких варто уникати, можемо сформулювати основне завдання цієї роботи: спроектувати та розробити прототип програмної системи електронної комерції виробами ручної роботи для представника малого бізнесу. Ресурс побудувати за принципом клієнт-серверної архітектури та з типом взаємодії користувачів за моделлю B2C з урахуванням сучасної тенденції до ведення бізнесу моделі D2C, яка передбачає налагодження прямої та тісної взаємодії підприємства зі своїм кінцевим клієнтом.

Для виконання поставленої задачі необхідно послідовно вирішити наступні завдання:

- Провести аналіз функціоналу, переваг та недоліків схожих ресурсів;
- Розробити компонент прикладної логістики (сервер застосувань);
- Розробити компонент доступу до даних (сервер БД) з використанням реляційних баз даних;
- Забезпечити принцип захищеності даних користувачів;
- Розробити зручний клієнт-орієнтований інтерфейс взаємодії з користувачами;
- Забезпечити на ресурсі головні вимоги до системи електронної комерції та впровадити на сайті необхідний функціонал.

При побудові системи дотриматися основних вимог та рекомендацій, наведених в попередніх розділах роботи, щоб забезпечити максимально ефективну та зручну систему здійснення комерції через Інтернет.

3.1.2 Аналіз функціоналу схожих систем електронної комерції

Для розробки актуального та релевантного ресурсу з продажу виробів ручної роботи варто спиратися не лише на теоретичні відомості щодо реалізації програмних систем електронної комерції. Важливим для виявлення корисного та популярного функціоналу і, відповідно, проектування ефективної системи є також процес аналізу конкурентних ресурсів схожого тематичного напрямлення.

На сучасному світовому та українському ринках найзатребуванішими та найвідомішими ресурсами з продажу виробів ручної роботи є іноземний сайт Etsy.com [39] та українські ресурси Crafta.ua [40] і Zrk.ua [41]. Для кращого розуміння функціонування цих ресурсів було вирішено провести порівняльну характеристику їх особливостей, наведену у Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика

Назва ресурсу	Etsy.com	Crafta.ua	Zrk.ua
Інтерфейс	Складний	Досить легкий	Інтуїтивний
Вибір мови	Наявний	Наявний	Наявний
Вибір валюти	Наявний	Відсутній	Наявний
Вхід через соціальні мережі	Наявний	Наявний	Наявний
Блог	Наявний	Наявний	Наявний
Можливість порівняти товар	Відсутня	Відсутня	Відсутня
Можливість додати до вподобань	Наявний	Наявний	Наявний
Поділитися товаром	Відсутня	Наявний	Наявний

Продовження таблиці 3.1

Виріб на замовлення	Відсутня	Наявний	Наявний
Відгуки на товар	Наявний	Наявний	Наявний
Фільтр та сортування	Наявний	Наявний	Наявний, але частково

Порівняння основного функціоналу ресурсів з продажу виробів ручної роботи, наведене в Таблиці 3.1, дає можливість прослідкувати найважливіші характеристики, які варто передбачити, і які я виокремила для розробки у ході виконання цієї роботи.

Також у ході порівняльного аналізу було здійснено спостереження про відсутність у функціоналі всіх трьох наведених ресурсів можливості порівняти обрані товари. На моє переконання, ця можливість є важливою у контексті продажу виробів ручної роботи, оскільки дає можливість легко прослідкувати відмінності у матеріалі товарів, які зовні можуть бути схожими. Тому було вирішено передбачити таку можливість у розробленому ресурсі.

3.1.3 Функціональні можливості проектованої системи

Проектована програмна система передбачає реалізацію фундаментального функціоналу, який є затребуваним на платформах зі здійснення електронної комерції. Перелік реалізованого функціоналу також спирався на обрану тему, а саме ресурс з продажу виробів ручної роботи. Для виокремлення функціональних можливостей, які треба було реалізувати на ресурсі було проаналізовано декілька платформ зі схожою тематикою, такі як Etsy.com, Crafta.ua, Zrk.ua. На основі аналізу наявних в них можливостей, а також знайдених недоліків, було сформульовано перелік функцій, які варто передбачити, та наведено у Таблицях 3.2 та 3.3. Функціональні можливості

категоризовані на два контекстуальні блоки: клієнта (табл. 3.2) та адміністратора (табл. 3.3).

Таблиця 3.2 – Функціонал програмної системи блоку клієнта

Назва функціоналу	Опис функціоналу
Реєстрація	Можливість створення нового облікового запису користувача.
Авторизація	Можливість використання завчасно створеного облікового запису користувача для входу в систему.
Кошик	Додавання вибраних товарів для придбання.
Вибране	Збереження улюблених товарів в окремий кошик з можливістю подальшого переміщення у кошик для покупок.
Блог	Блок зі статтями по інформаційними постами ресурсу е-комерції для тіснішого спілкування з клієнтами. Передбачена можливість залишати коментарі до статті.
Каталог товарів	Блок системи з товарами, що продаються на ресурсі та є розподілені на контекстуальні категорії, в залежності від типу товарів.
Пошук та перегляд бажаного товару з використанням фільтрів та сортування	Користувач може знайти бажаний товар через рядок пошуку або через категорії каталогу товарів та переглянути усю наявну інформацію про певний товар. При перегляді каталогу товарів, є можливість відсортувати товари за характеристиками та атрибутами.

Продовження таблиці 3.2

Порівняння товарів	Можливість виведення порівняльної таблиці обраних товарів.
Замовлення та оплата товару	Можливість оформлення замовлення, внесення особистої інформації замовника та оплата товару на сайті з використанням картки.
Керування особистим профілем клієнта	Перегляд, редагування особистої інформації, перегляд інформації про замовлення тощо.
Зворотній зв'язок	Клієнт має можливість заповнити форму із запитаннями або зауваженнями для зв'язку з адміністрацією ресурсу.
Сторінки із загальною інформацією	На ресурсі передбачені сторінки з інформаційним наповненням такої тематики: про магазин, про оплату та доставку, про опрацювання особистих даних, про умови оферти.
Підписка на розсилку	Передбачена можливість підписки на інформаційну розсилку на пошту про новини ресурсу.

Наведена таблиця перелічує та характеризує функціональні можливості системи з боку клієнта. Наступна таблиця зображує можливості адміністратора системи.

Таблиця 3.3 – Функціонал програмної системи блоку адміністратора

Назва функціоналу	Опис функціоналу
Керування користувачами	Можливість додавання або видалення користувачів ресурсу.

Продовження таблиці 3.3

Додавання, видалення, редагування каталогу	Адміністратор має можливість вносити зміни до контенту ресурсу, який бачить клієнт, а саме змінювати перелік категорій, товарів, їх характеристик тощо.
Керування замовленнями	Можливість підтвердження або скасування замовлення.
Створення подарункових карток	Адміністратор має можливість створювати нові подарункові картки для використання в межах ресурсу для отримання знижки.

У наведених таблицях перелічений основний необхідний та реалізований функціонал системи з продажу виробів ручної роботи.

Представлення функціоналу виконано з точки зору двох основних сутностей системи: сутності користування та сутності управління ресурсом. Передбачені широкі можливості для зручного користування ресурсом як з боку клієнта так і з боку керівника (адміністратора).

Під час проектування системи були враховані переваги характеристик з аналізу споріднених за характером та тематикою систем з продажу товарів ручної роботи, а також виправлені їх недоліки.

3.2 Архітектурні рішення програмної системи е-комерції

3.2.1 Тип архітектури

Завданням моєї дипломної роботи було розроблення системи за принципом клієнт-серверного типу архітектури. Проектована система являє собою приклад трирівневого типу клієнт-серверної архітектури [51]. Особливістю такого типу архітектури є наявність проміжного програмного забезпечення між клієнтською машиною та сервером даних. Вся логіка даних та бізнес-логіка зберігаються в межах проміжного програмного забезпечення. Завдяки використанню проміжного програмного забезпечення підвищується гнучкість та продуктивність розробленої системи.

Трирівнева архітектура поділяється на 3 рівні, такі як рівень презентації (клієнта), рівень додатку (бізнес-логіки) та рівень бази даних (рівень даних), що видно на діаграмі розгортання системи (рис. 3.1).

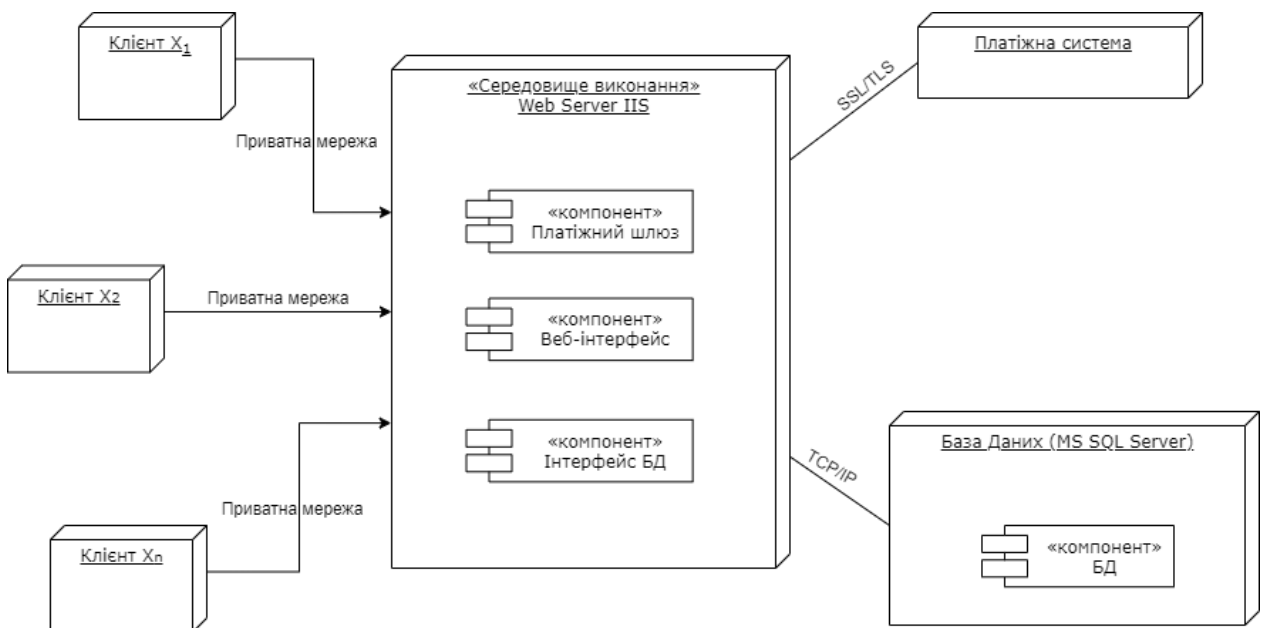


Рисунок 3.1 – Діаграма розгортання системи

На діаграмі розгортання представлена архітектура проектованої системи, розробленої за типом трирівневої клієнт-серверної архітектури. Клієнтська машина, яка обробляється рівнем презентації схематично зображена блоками Клієнт X_1 – X_n . Клієнт системи шляхом підключення по приватній мережі отримує доступ до центрального (проміжного) рівня

додатку. Центральним елементом розробленої клієнт-серверної архітектури є веб-сервер, що являє собою високопродуктивну комп'ютерну систему, яка може розміщувати кілька веб-ресурсів.

На сервері встановлений тип програмного засобу веб-серверу Microsoft IIS [52], що забезпечує доступ до розміщених веб-ресурсів в Інтернеті. Сервер пов'язаний з Інтернетом швидкісним з'єднанням, що забезпечує високу швидкість передачі даних. У свою чергу рівень додатку по протоколах передачі даних зв'язується із серверною машиною, яка представляє рівень бази даних, посилає до неї запити та отримує відповідні відгуки, які інтерпретуються проміжним рівнем та передаються клієнтові. Рівень даних проектованої системи репрезентований компонентом бази даних Microsoft SQL Server [53].

Також додатковим стороннім компонентом руху та передачі даних системи електронної комерції я вирішила зобразити на схемі систему платежів на яку посилається програма для здійснення клієнтських транзакцій. Її компонент, платіжний шлюз, використовується програмною системою для передачі банківських даних користувачів з використанням захищеного з'єднання з SSL протоколом.

3.2.2 Опис структури програми

Шаблон дизайну системи проекту був заснований на принципах моделі MVC (Model View Controller – Модель Представлення Контролер) [54], який передбачає, що додаток складається з моделі даних, інформації про зовнішній інтерфейс та інформації про управління логікою. Шаблон передбачає, що кожен з цих елементів був розділений на різні об'єкти. MVC є архітектурним зразком, що здебільшого стосується інтерфейсу користувача та рівня взаємодії програми.

У результаті проектування такого типу ми отримуємо багат шарову та ступінчасту структуру системи, яка хоч і є об'ємною, але виправданою,

оскільки надає спосіб легкого модифікування та повторного використання модулів програми.

За принципом MVC ми маємо три основні типи елементів структури:

- Модель: містить чисті дані програми, не містить жодної логіки, яка описує, як представити ці дані користувачеві;
- Представлення: візуалізує користувачеві дані моделі. Представлення даних знає, як отримати доступ до даних моделі, але не знає, що ці дані означають або що користувач може зробити, щоб ними маніпулювати;
- Контролер: працює між представленням та моделлю. Він отримує події, викликані представленням (або іншим зовнішнім джерелом), і надає відповідну реакцію на ці події, часто у вигляді виклику методу моделі. Контролер – це клас, похідний від базового класу `System.Web.Mvc.Controller`, який обробляє вхідні запити URL-адреси. Контролер та його методи обробляють вхідні запити браузера, отримують необхідні дані моделі та повертають відповідні результати.

Дотримуючись принципів наведеної технології ми отримали структуру системи, наведену у Таблиці 3.4, що представляє основні папки та файли, що містять інформацію додатка.

Таблиця 3.4 – Системні папки та файли програми

Core	Містить набір функціональних елементів, що репрезентують головну бізнес-логіку додатку, взаємодію із даними та представленнями клієнта.
Data	Містить файли-конфігурації, що відповідають за налаштування зв'язку із базою даних у вигляді базового об'єкта-контексту.

Продовження таблиці 3.4

Web	Містить набір елементів: контролерів, моделей, представлень, конфігурацій тощо, що репрезентують зовнішній вигляд системи зі сторони користувача, як клієнта так і адміністратора.
Admin	Набір класів контролерів, які управляють процесами адміністрування ресурсом: функції управління продуктами, клієнтами, бізнес-процесами.
App_Data	Містить файли з локальними даними проекту типу LocalDB, такі як файли MDF, файли XML та інші файли, пов'язані з даними.
App_Start	Файли класів, що запускатимуться при виконанні проекту. Включає файли параметрів конфігурації, наприклад, Startup.Auth.cs, BundleConfig.cs, FilterConfig.cs, RouteConfig.cs. Останні три файли включені за замовчуванням типом проекту MVC 5.
Controllers	Включає файли класів контролерів. Контролери обробляють запити користувачів і повертають відповідь. Клас контролера передбачає публічні методи – Методи дій (Action methods).
Views	Файли типу CSHTML, що є поєднанням шаблонів користувацького інтерфейсу та команд C# коду додатку. Містить окремі файли-представлення для кожної моделі системи, а також, документи-макети, які використовуються всіма контролерами (файли типу layout папки Shared).

Продовження таблиці 3.4

Models	Документи класів моделей програми, які містять глобальні властивості, що застосовуються додатком з метою керування даними ресурсу.
Content	Містить статичні файли, такі як файли CSS стилів, зображення товарів та іконки веб-сайту. Додаток MVC 5 за замовчуванням включає в себе bootstrap.css, bootstrap.min.css і Site.css.
fonts	Набір клієнтських шрифтів, що використовуються у оформленні сайту.
Scripts	Документи JavaScript, що містять налаштування взаємодії користувача із візуальними елементами інтерфейсу ресурсу, такі як bootstrap, jQuery та modernizer.
Global.asax	Містить команди, що викликаються у відповідь на події рівня додатку, такі як Application_BeginRequest, application_start, application_error, session_start, session_end тощо.
Web.config	Команди конфігурації глобального рівня програми.
Packages.config	Керує налаштуваннями та версіями пакетів NuGet, що застосовуються для підтримки функціональних елементів програми.

Таким чином у Таблиці 3.4 був наведений перелік базових та основних структурних елементів проєктованої системи та наведене призначення кожного з них.

3.2.3 Архітектура сервера застосувань системи

Архітектура системи є реалізацією технології ASP.NET MVC 5 [55], яка є новішим випуском платформи веб-розробки ASP.NET від компанії Microsoft. Вона дозволяє реалізувати модель розробки з високою продуктивністю, а також сприяє написанню зрозумілої та структурованої архітектури коду, підтримуючи розробку через тестування та полегшену масштабованість системи. В останній версії технології розробки MVC 5 впроваджена нова технологія авторизації користувачів на основі системи ASP.NET Identity [56] з використанням компонентів OWIN та Katana замість Simple Membership Provider. Технологія MVC 5 пропонує також функцію налагодження та перевизначення фільтрів автентифікації. Технологія MVC 5 у цій роботі використовується у поєднанні з додатковими розширеннями, такими як Web API [57], Entity Framework (Code First) [58], ASP.Net Identity, ASP.NET Cache [59].

Проектована система розподілена на окремі модулі, які відповідають за свою сферу обов'язків та посилаються один на одного для взаємодії. Присутні модулі, що відповідають з зв'язок із веб-сервером та базою даних, реалізують моделі даних, містять класи для шифрування конфіденційних даних ресурсу. Підключене розширення, що виконує функцію `IsSelected`, яка реалізовує проектування товарних позицій ресурсу на сторінки сайту. Виконання цієї функції відбувається із компонентів розмітки, що знаходяться у елементах моделі View (Представлення), зокрема, `_FrontLayout.cshtml`.

Робота в системі відбувається за рахунок взаємодії компонентів системи та в момент передачі запитів від одного компоненту до іншого. Робота зосереджена на декількох базових сутностях системи: модулі електронного магазину, базі даних, сутності користувача, товару, модулю оплати. Запити між цими модулями та відповіді, що вони надсилають один до одного зображені на діаграмі послідовності системи (рис. 3.2). Діаграма відображає послідовність запитів, що надходять від користувальницького веб-серверу до системи, а також відповіді, які система надсилає клієнту.

Опрацювання запитів починається від головного модуля системи, що являє собою інтерфейс взаємодії з клієнтом, на якому він бачить всю інформацію. Послідовність на діаграмі відбувається з ліва на право та зверху вниз. Початком послідовності є запит клієнта до системи.

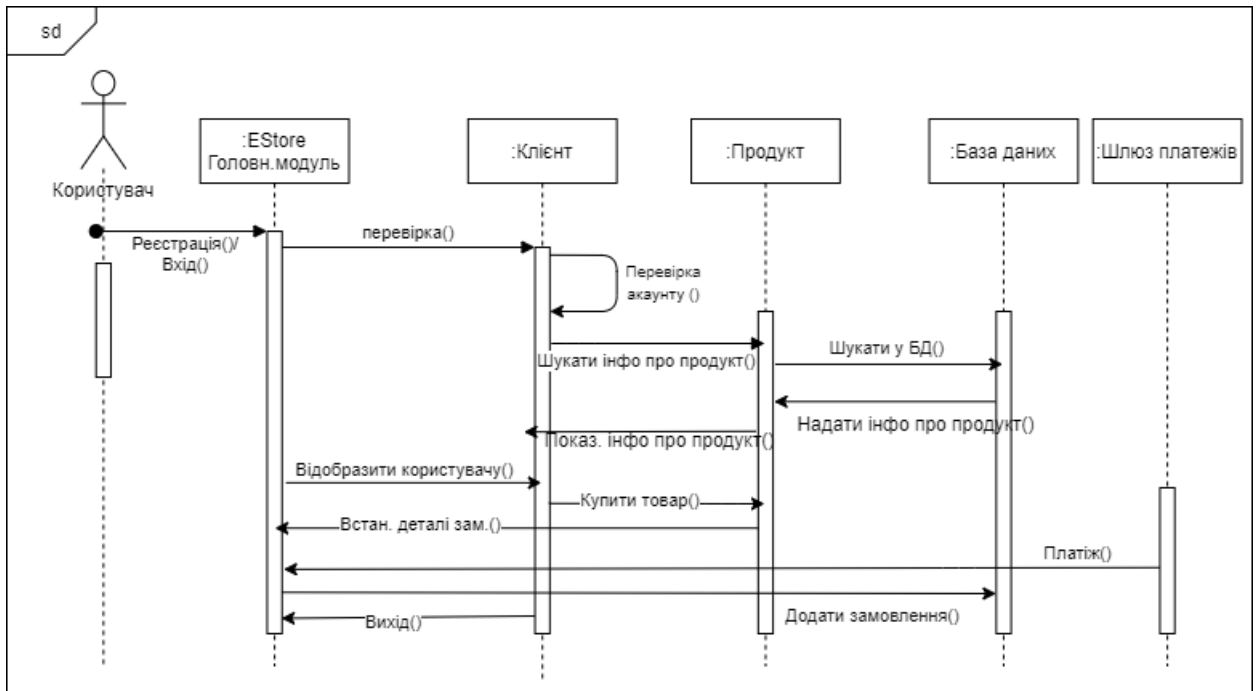


Рисунок 3.2 – Діаграма послідовності системи

Діаграма послідовності (рис. 3.2) демонструє основні сутності проекту: користувач, головний модуль, клієнт, товар, база даних та платіжна система та взаємозв'язки між ними. Головний модуль передає чергу на опрацювання модулю клієнта, який відповідальний за ідентифікацію користувача. Після цього реалізується головний функціонал з пошуку та вибору товару, оформлення замовлення та опрацювання оплати, за що відповідальні окремі відповідні модулі системи.

Сутності у програмній реалізації представлені класами на мові C#, що реалізовані за принципом технології MVC: представленнями (Views), контролерами (Controllers) та моделями (Models). Кожна сутність та процес системи представленні своїм набором пов'язаних об'єктів системи: моделями, контролерами та представленнями. Опис та перелік головних та

найважливіших елементів проектованої програмної системи наведений у Таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Системні елементи

Тип елемента	Назва елемента	Опис
Контролер	CatalogController.cs	Клас взаємодії із каталогом товарів.
Контролер	CheckoutController.cs	Клас оформлення замовлення товару.
Контролер	BlogController.cs	Клас, що дозволяє створити, опублікувати та читати статті блогу.
Контролер	HomeController.cs	Клас, що керує взаємодією із головною сторінкою ресурсу.
Контролер	OrderController.cs	Клас оформлення оплати та доставки замовлення.
Контролер	ProductController.cs	Клас відображення товару магазину.
Контролер	SearchController.cs	Клас, що дозволяє здійснювати пошук товарів ресурсу.
Контролер	ShoppingCartController.cs	Клас, що керує кошиком товарів.
Контролер	AdminControllerBase.cs	Клас, що реалізує основні функції адміністратора ресурсу.
Модель	OrderDetailsModel.cs	Клас моделі, що визначає деталі замовлення.
Модель	LoginModel.cs	Клас моделі, що реалізує авторизацію користувача.
Модель	RegisterModel.cs	Клас моделі, що реалізує реєстрацію користувача.

Продовження таблиці 3.5

Модель	ChangePasswordModel.cs	Клас моделі, що дозволяє змінювати пароль користувача.
Модель	CategoryModel.cs	Клас моделі, що визначає дані каталогу товарів.
Модель	ProductDetailsModel.cs	Клас моделі, що визначає деталі товару.
Модель	BlogPostModel.cs	Клас моделі, що реалізує статтю блогу ресурсу.
Модель	CheckoutModel.cs	Клас моделі, що визначає реалізацію замовлення.
Модель	SearchBoxModel.cs	Клас моделі, що відповідає за взаємодію із даними пошуку сайту.
Модель	ShoppingCartModel.cs	Клас моделі, що визначає дані кошика з товарами.
Представлення	Login.cshtml	Сторінка авторизації на сайті.
Представлення	Orders.cshtml	Сторінка замовлень.
Представлення	Register.cshtml	Сторінка реєстрації.
Представлення	ChangePassword.cshtml	Сторінка зміни паролю.
Представлення	Categories.cshtml	Сторінка категорій товарів.
Представлення	Product.cshtml	Сторінка відображення деталей товару.
Представлення	Search.cshtml	Сторінка пошуку товару.
Представлення	Cart.cshtml	Сторінка кошика з товарами користувача.
Представлення	Index.cshtml	Представлення головної сторінки сайту.
Представлення	Checkout.cshtml	Сторінка запиту на замовлення.

У Таблиці 3.5, що представляє системні елементи, наведений опис та призначення основних елементів програмної системи, що реалізовані у вигляді класів та розміток, узагальнених під поняттями представлень системи, контролерів виконання та моделей даних. Для розробки системних елементів бекенду системи були використанні приклади зі схожих систем з відкритим вихідним кодом [67]. Справа в тому, що такі системи з відкритим вихідним кодом є досить об'ємними та складними для використання для підприємців, що тільки знайомляться з електронною комерцією, потребують оплати деякого функціоналу. До того ж вони не пропонують інтерфейсу українською мовою. Саме тому, для забезпечення функціоналу системи цієї дипломної роботи були використані окремі елементи систем з відкритим вихідним кодом, на основі яких була створена унікальна система для продажу виробів ручної роботи, та з інтерфейсом державною мовою, що важливо для ведення бізнесу в Україні.

3.3 Проектування, кодування, реалізація інформаційної системи е-комерції

3.3.1 Структура візуального представництва системи

Інтерфейс програмної системи відповідає тематиці інтернет-магазину виробів ручної роботи. Ресурс поділений на два головні користувальницькі блоки: панель адміністрування онлайн-магазину та панель клієнта магазину.

Детальна структуризація з урахуванням ієрархії сторінок ресурсу наведена нижче:

Блок «Клієнт»:

- Головна сторінка
 - Реєстрація
 - Авторизація
 - Акаунт
 - Особиста інформація
 - Збережені адреси

- Інформація про замовлення
 - Зміна паролю
 - Сторінка відновлення паролю
- Сторінка категорії товарів
 - Сторінка підкатегорії товарів
 - Сторінка інформації про товар
 - Сторінка відгуків про товар
 - Сторінка запитань про товар
 - Сторінка «Відправити інформацію про товар другу»
- Сторінка зворотнього зв'язку
- Кошик
- Список побажань
- Порівняти продукти
- Сторінка оформлення замовлення
 - Сторінка заповнення особистих даних
 - Сторінка адреси доставки
 - Сторінка оплати
 - Сторінка підтвердження замовлення
 - Сторінка перегляду замовлення
- Блог
 - Стаття блогу
- Сторінка інформації про оплату і доставку
- Сторінка інформації про умови та обробку даних
- Сторінка інформації про бренд
- Сторінка востаннє доданих товарів

Блок «Адміністратор»:

- Сторінка категорії
 - Додати/видалити категорію
- Сторінка товарів

- Додати/видалити товар
- Сторінка виробників
 - Додати/видалити виробника
- Сторінка замовлень
 - Інформація про замовлення
 - Подарункові картки: додати/видалити
- Сторінка підписників на розсилку
- Сторінка користувачів
 - Інформація про користувача
- Сторінка статей блогу
 - Створення/редагування статей
- Сторінка коментарів

Для демонстрації функціоналу розробленої системи були створені основні контекстні сторінки, що надають необхідну інформацію про підприємство та його продукцію. Також передбачені блоки, за допомогою яких можна відтворити головне призначення системи е-комерції: купівля-продаж, редагування та перегляд товару, реєстрація та авторизація користувача, пошук товару, менеджмент веб-сайту тощо.

Взаємодія сутностей, що відображені головними сторінками системи наведена на діаграмі діяльності системи (рисунок 3.3). Діаграма діяльності візуально представляє ряд дій або потоку управління в системі, подібній до блок-схеми або схеми потоку даних. Діаграми діяльності часто використовуються при моделюванні бізнес-процесів. Вони також можуть описати кроки на схемі використання системи. Модельовані дії можуть бути послідовними та одночасними. Діаграма діяльності програмної системи з продажу товарів ручної роботи зображена на Рисунку 3.3. Початок виконання бізнес-процесів в системі зображений точкою входу в програму, а завершення виконання процесів зображене точкою виходу із системи.

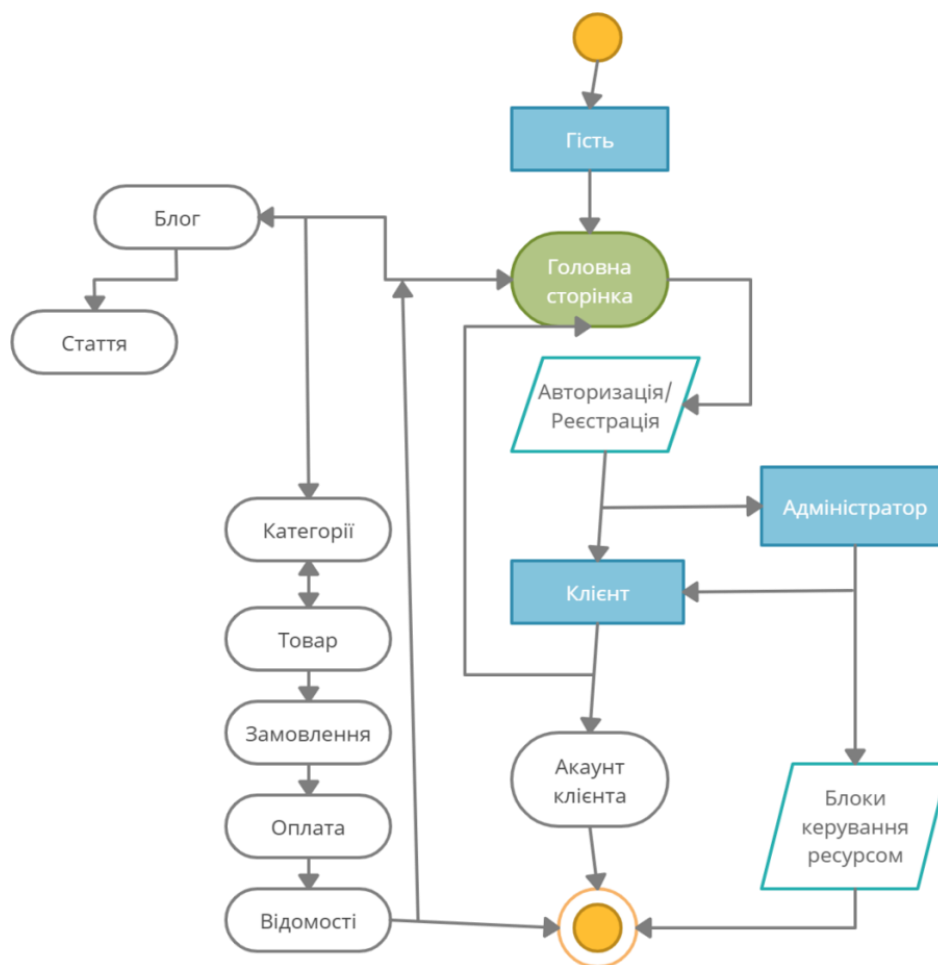


Рисунок 3.3 – Діаграма діяльності системи продажу товарів ручної роботи

Діаграма відображає типовий шлях користувача від моменту входу в систему до точки виходу в залежності від ролі, яка надається їм у момент реєстрації або авторизації або за її відсутності.

3.3.2 Технології розробки інтерфейсу системи

Розробка користувацького дизайну системи продажу товарів ручної роботи здійснена з використанням передового та сучасного стеку фронтенд технологій: Bootstrap 4 [60], JavaScript Vanilla [61], Sass [62]. Адаптивний та розширюваний інтерфейс у MVC 5 реалізується з використанням CSS-фреймворку Bootstrap 4. Легкість створення дизайну інтерфейсу з використанням фреймворку MVC полягає у тому, що в створюваний проєкт додаються готові початкові компоненти, що включають стандартні контролери та представлення, ряд популярних пакетів JavaScript і

CSS (таких як jQuery і Bootstrap), а також компонування, яке застосовує бібліотеку Bootstrap для побудови теми, що оформлює, призначений для користувача, інтерфейс програми.

Шаблон теми програми заснований з використанням інструментів Bootstrap. Bootstrap – це простий та гнучкий фреймворк HTML, CSS та JS для розробки гнучких та мобільних компонентів інтерфейсу користувача. Bootstrap класифікують як інструмент у категорії «Front-End Frameworks» (з англ. Фреймворки переднього плану).

Кастомізація стандартних тем Bootstrap здійснена з використанням Sass (Syntactically Awesome Style Sheets – Синтаксично дивовижні таблиці стилів). Sass – це розширення CSS3, що додає вкладені правила, змінні, комбінації, успадкування селектора та багато інших функцій. Плагін веб-фреймворку Bootstrap «перекладає» команди Sass на відформатований стандартний CSS. Технологію Sass відносять до категорії «CSS Pre-processors/Extensions» (з англ. Попередні процесори/розширення CSS).

3.3.3 Структура бази даних

Для реалізації роботи з даними був обраний стек технологій на основі використання реляційного типу баз даних, який був описаний у розділі 2 цієї роботи. У базі даних роботи, відповідно до реляційних принципів роботи з даними, заздалегідь визначені зв'язки між її елементами. Елементи упорядковані у вигляді таблиць зі стовпцями та рядками. Таблиці є уособленням об'єктів, які використовуються у роботі системи. Стовпці таблиці містять певний тип даних, а поле зберігає фактичне значення атрибута. Рядки в таблиці представляють набір пов'язаних значень одного об'єкта або сутності. Кожен рядок таблиці позначений унікальним ідентифікатором (РК – primary key), який називається первинним ключем, а рядки між кількома таблицями пов'язані за допомогою зовнішніх ключів (FK – foreign key). Доступ до цих даних здійснюється запитом на мові SQL

(Structured Query Language – Структурована мова запитів) без реорганізації самих таблиць бази даних.

Для зберігання даних таблиць був обраний програмний додаток Microsoft SQL Server та SQL Server Management Studio – студія управління доступом до баз даних. Студія управління SQL Server (SSMS) – це середовище розробки, яке забезпечує графічний інтерфейс для підключення та роботи з сервером MS SQL. Він був випущений з Microsoft SQL Server 2005 і використовується для налаштування, управління та адміністрування всіх компонентів у Microsoft SQL Server.

Робота з даними додатка заснована на технології Entity Framework 6. Технологія Entity Framework – це об’єктно-реляційна проекція (ORM – Object-relational mapping), яка дозволяє розробникам .NET працювати з базою даних за допомогою об’єктів .NET. Це усуває необхідність у великій кількості коду для доступу до даних. Рівень Entity Framework розміщується між рівнем класів доменів та базою даних. Він зберігає дані, що зберігаються у властивостях об’єктів, а також отримує дані з бази даних і автоматично перетворює їх на об’єкти. Технологія дозволяє використовувати LINQ-запити (C#) для отримання даних із головної бази даних. Програма керування баз даних перекладе ці запити LINQ на мову запитів SQL [63]. Технологія також дозволяє виконувати необроблені SQL-запити безпосередньо по відношенню до бази даних. В проектуванні системи використовувався підхід Entity Framework Code First, яка полягає у написанні класів моделей, що описують властивості та характеристики об’єктів, що будуть зберігатися у базі даних. У коді спочатку створюється конструктор моделей, який визначає класи, які керують контекстом, а потім використовує набір правил або умов, що визначають, як ці описують модель, і як ця модель повинна зберігатися у базі даних.

Діаграма бази даних системи (рис. 3.4) зображає взаємодію основних сутностей програми; дані, які вони зберігають, тип зв’язку між ними тощо.

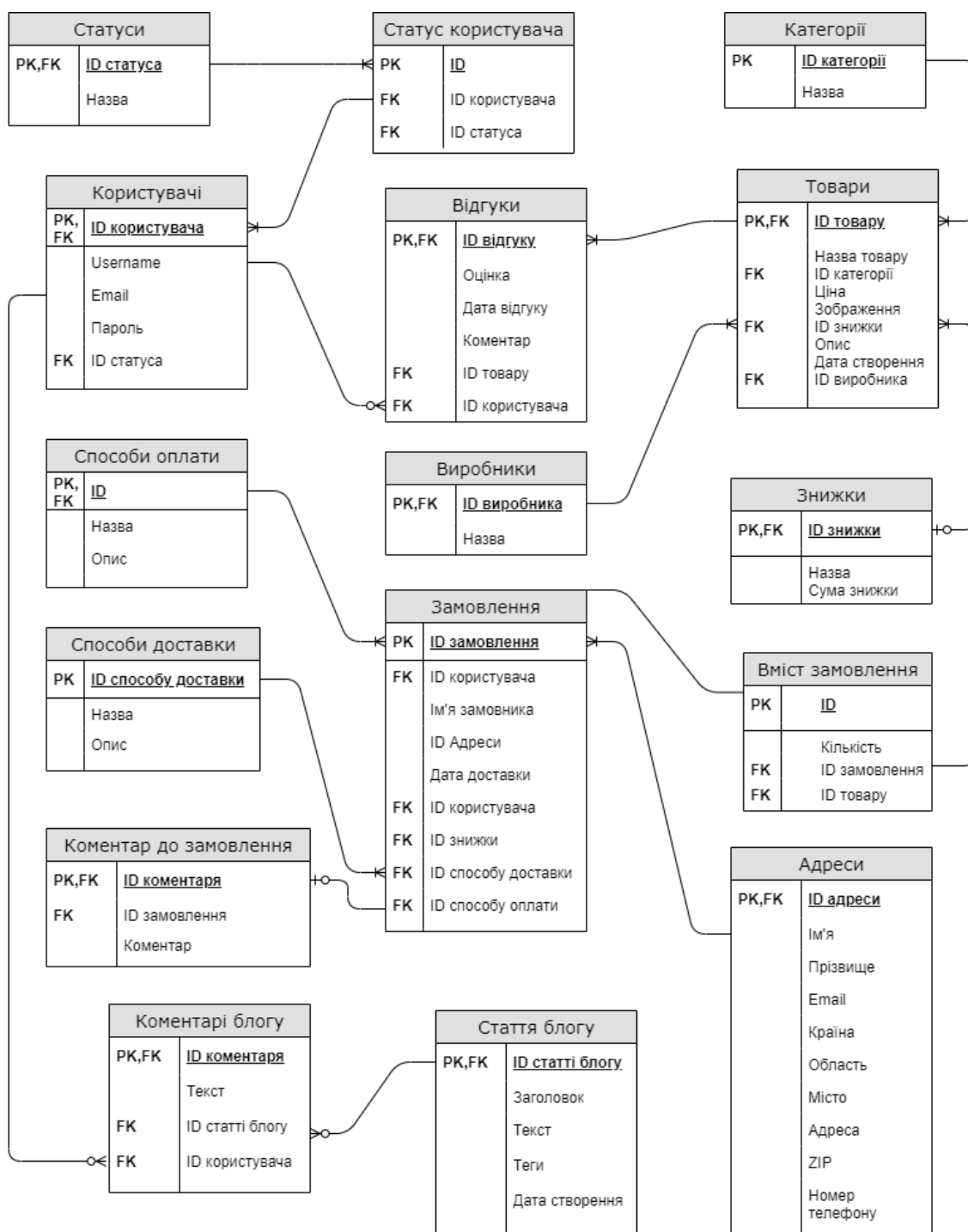


Рисунок 3.4 – Діаграми бази даних системи

Програмна система з продажу виробів ручної роботи передбачає набір таблиць з допомогою яких можна було здійснювати керування як користувачами, товарами, категоріями товарів так і даними сайту загалом. Дані системи представлені такими таблицями: товари; категорії; замовлення та вміст замовлення; користувачі; статуси та статус користувача; відгуки;

стаття блогу; коментарі блогу; адреси; коментар до замовлення, способи оплати, способи доставки, виробники тощо.

Зв'язки між таблицями бази даних були реалізовані за допомогою типу зв'язків «один-до-багатьох», що означає, що один екземпляр першого елемента може бути пов'язаний з безліччю екземплярів другого елемента, а один екземпляр другого елемента може бути пов'язаний лише з одним екземпляром першого елемента, також зв'язками «один-до-одного» та їх варіаціями з атрибутом необов'язковості.

Для підключення до бази даних через Entity Framework використовувався контекст даних. Контекст даних – це клас, похідний від класу DbContext. Контекст даних містить одну або кілька властивостей типу DbSet <T>, де T представляє тип об'єкта, що зберігається в базі даних.

3.3.4 Захист персональних даних користувачів

Захист особистих даних користувачів ресурсу з продажу виробів ручної роботи забезпечується за рахунок шифрування конфіденційних даних з використанням закритого (приватного) ключа. Шифрування за допомогою приватного ключа – це процес шифрування, при якому конфіденційні дані користувачів шифруються та розшифровуються певним ключем, в даному випадку серії чисел. Цей спосіб є безпечним методом зберігання даних, таких як паролі клієнтів, банківських реквізитів тощо. «Приватність» ключа гарантує те, що ключ зберігатиметься на сервері та не може бути опублікований або переданий стороннім особам. Також з метою гарантування того, що дані не модифікувалися при передачі та дійсно є правдивими, здійснюється хешування з використанням «солі», що забезпечує додатковий захист при обробці персональних даних. При авторизації користувача пароль, що він надав, застосовується хеш-функцією та результат порівнюється із тим, який зберігається на сервері. Таким чином, система гарантує, що по-перше, дані, що зберігаються на сервері, не можуть бути вкрадені та прочитані сторонніми особами і, по-друге, авторизація

3.3.5 Тестування програмної системи

Для перевірки коректної роботи функціоналу розробленої програмної системи е-комерції був проведений процес аудиту системи засобами мануального тестування [65]. Мануальне тестування полягає у ручній перевірці діяльності ресурсу. Тестувальник відіграє роль користувача ресурсу та взаємодіє із ним так, як це робив би клієнт.

Результатом тестування є або вдале виконання передбачених функцій або помилка системи. Задачею тестування є знаходження слабких місць системи та внесення даних про них до звіту помилок. Тестування відбувається за планом, складеним заздалегідь та оформленим у звіт під назвою «тестовий випадок».

Для перевірки правильності діяльності системи мною було перевірено декілька тестових випадків, звіт по яким та дані про результати тестування надані у Додатку Б. А саме, до звіту тестування внесено дані про перевірку таких модулів системи, як пошук товару та реєстрація й авторизація.

Тест ТС1 демонструє план тестування процесу сортування товару магазину, а тест ТС2 демонструє процес реєстрації користувача ресурсу. Для обох тестів описані кроки, що були виконані в процесі їх проведення, передумови тесті, вхідні дані, очікувані результати, фактичні результати, статус виконання процесу та після умови тестування.

Отже, за результатами виконання тестування можна говорити про коректне функціонування програмної системи.

Таким чином, в результаті виконання третього розділу кваліфікаційної роботи було проведено детальне проектування, планування, реалізація та тестування програмної системи. Результатом є розроблена інформаційна система електронної комерції виробами ручної роботи.

ВИСНОВОК

Таким чином, у результаті виконання кваліфікаційної роботи бакалавра розроблено систему е-комерції виробами ручної роботи, зокрема:

- досліджено загально-теоретичні засади понять цифрової економіки та систем електронної комерції в контексті цифрової економіки;
- здійснено аналіз програмно-технологічних рішень побудови інформаційних систем електронної комерції виробами ручної роботи;
- спроектовано, реалізовано, впроваджено систему електронної комерції виробами ручної роботи з урахуванням технічних вимог;

А саме, були досліджені характеристики, особливості, причини та стан розвитку явища цифрової економіки та систем електронної комерції. З'ясовані впливи цифровізації суспільства та впровадження електронного ведення торгівлі на розвиток економіки світу та України, зокрема. Вивчені нормативно-правові принципи ведення онлайн-торгівлі на рівні світового та українського ринків. Проаналізовані тенденції розвитку електронної комерції в світі; типи торгових відносин; проблеми ведення електронної торгівлі; традиційні та інноваційні способи проведення платежів в системах е-комерції.

Були вивчені технології побудови архітектури систем е-комерції; класичні та інноваційні підходи до організації роботи з даними користувачів; способи забезпечення безпеки транзакцій та захисту конфіденційних даних користувачів у межах системи. Досліджені програмно-технологічні засоби побудови інтерфейсу користувача та серверної сторони системи е-комерції. Здійснено огляд передових технологій в сфері ведення електронної комерції, таких як хмарові технології та методи штучного інтелекту та їх застосування.

Для проектування та розробки системи кваліфікаційної роботи був застосований стек технологій на основі ASP.NET MVC 5 на мові C# для модулів програми та Microsoft SQL Server 17 в поєднанні з MS SQL Server

Management Studio 18 для роботи з даними програми. Проведено порівняльний аналіз існуючих систем з продажу виробів ручної роботи та виокремлений необхідний функціонал на розробку. З дотриманням вимог до функціональних можливостей системи була спроектована клієнт-серверна архітектура застосунку. Передбачено захист персональних даних користувачів системи. З використанням технологій HTML, CSS, JavaScript, Sass спроектований клієнт-орієнтований інтерфейс користувача.

Розроблена структура системи, включаючи файлову систему класів, базу даних та модулі програми. Робота доповнена детальними діаграма послідовності, взаємодії, діяльності, розгортання системи та діаграми бази даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Плескач В. Л. Електронна комерція: Підручник / В. Л. Плескач, Т. Г. Затонацька. – К.: Знання, 2007 – 535 с.
2. Геєць В. М. Економіка України: Науковий журнал / В. М. Геєць, І. В. Корнієнко. – Державне підприємство «Редакція журналу «Економіка України», 2017» – 114 с.
3. Шпилик С. Інтернет як ефективний маркетинговий інструмент сучасного підприємства [Електронний ресурс] // Галицький економічний вісник, № 2 (49) 2015 - Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/161834337.pdf> (дата звернення: 15.02.2021)
4. The Global Information Technology Report 2016 [Електронний ресурс] // World Economic Forum and INSEAD – Режим доступу до ресурсу: <https://www.weforum.org/reports/the-global-information-technology-report-2016> (дата звернення: 16.02.2021)
5. Полтавець М. М. Електронна комерція: Практикум / Укл. М. М. Полтавець, Г. В. Савеленко, М. С. Онищук – Кіровоград: ПП Центр оперативної поліграфії Авангард, 2012. 164с. (дата звернення: 17.02.2021)
6. Доклад о цифровой экономике 2019 [Електронний ресурс] // UNCTAD – Режим доступу до ресурсу: https://unctad.org/system/files/official-document/der2019_overview_ru.pdf (дата звернення: 17.02.2021)
7. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации [Електронний ресурс] // Группа Всемирного банка – Режим доступу до ресурсу: <http://documents.worldbank.org/curated/pt/413921522436739705/pdf/EAEU-OverviewFull-RUS-Final.pdf> (дата звернення: 18.02.2021)
8. Македон И. Металлургия в Украине автоматизирована на 50% [Електронний ресурс] // GMK Center – Режим доступу до ресурсу: <https://gmk.center/news/metallurgiya-v-ukraine-avtomatizirovana-na-50> (дата звернення: 19.02.2021)

9. Допис офісу Президента України у Твіттері від 17 червня 2019р. [Електронний ресурс] // Твіттер – Режим доступу до ресурсу: <https://twitter.com/APUkraine/status/1140571190098124800> (дата звернення: 18.02.2021)
10. Гіршфельд А., Саліхова О. Zeitgeist інновацій [Електронний ресурс] // LB.ua – Режим доступу до ресурсу: https://lb.ua/economics/2018/06/08/399832_zeitgeist_innovatsiy.html (дата звернення: 19.02.2021)
11. Employment growth and wages in e-commerce [Електронний ресурс] // Bls.gov – Режим доступу до ресурсу: https://www.bls.gov/careeroutlook/2018/article/e-commerce-growth.htm?view_full (дата звернення: 20.02.2021)
12. Retail e-commerce sales worldwide [Електронний ресурс] // Statista – Режим доступу до ресурсу: <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales/> (дата звернення: 17.02.2021)
13. Top 40+ e-Commerce Statistics of 2021 [Електронний ресурс] // Fortunly – Режим доступу до ресурсу: <https://fortunly.com/statistics/ecommerce-statistics/#gref> (дата звернення: 15.02.2021)
14. How COVID-19 triggered the digital and e-commerce turning point [Електронний ресурс] // UNCTAD – Режим доступу до ресурсу: <https://unctad.org/news/how-covid-19-triggered-digital-and-e-commerce-turning-point> (дата звернення: 17.02.2021)
15. Summary of Adoption of E-Commerce Legislation Worldwide [Електронний ресурс] // UNCTAD – Режим доступу до ресурсу: <https://unctad.org/topic/ecommerce-and-digital-economy/ecommerce-law-reform/summary-adoption-e-commerce-legislation-worldwide> (дата звернення: 17.02.2021)
16. eEurope [Електронний ресурс] // Eur-Lex – Режим доступу до ресурсу: <https://eur-lex.europa.eu/legal->

- <content/EN/TXT/HTML/?uri=LEGISSUM:124221&from=FI> (дата звернення: 21.02.2021)
17. ЗУ «Про електронну комерцію» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 45, ст.410) [Електронний ресурс] // Zakon.rada.gov.ua – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/675-19#Text> (дата звернення: 21.02.2021)
18. Moulton B. R. GDP and the digital economy: keeping up with the changes. Understanding the Digital Economy: Data, Tools, and Research. Cambridge, MA: MIT Press, 2000. P. 34–48.
19. Daniel Arnesovski Professional Refactoring in C# & ASP.NET / Daniel Arnesovski – М.: «Диалектика», 2009. — С. 528.
20. Maximizing the impact of digitization [Електронний ресурс] // PWC - Режим доступу до ресурсу: <https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/reports/maximizing-the-impact-of-digitization.pdf> (дата звернення: 11.02.2021)
21. Офіційний сайт Forbes (2021) [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу <https://www.forbes.com> (дата звернення: 14.02.2021)
22. Statista [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу <https://www.statista.com/chart/13139/estimated-worldwide-mobile-e-commerce-sales/> (дата звернення: 17.02.2021)
23. Офіційний сайт UNCTAD (2021) [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://unctad.org/en/Pages/Home.aspx> (дата звернення: 17.02.2021)
24. Офіційний сайт UNCITRAL (2021) [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://uncitral.un.org> (дата звернення: 18.02.2021)
25. Buy now pay later report 2019 [Електронний ресурс] // Mozo – Режим доступу до ресурсу: <https://mozo.com.au/credit-cards/articles/buy-now-pay-later-report-2019> (дата звернення: 19.02.2021)

- 26.4 Digital Payment Trends for 2021 [Электронный ресурс] // Entrepreneur – Режим доступа до ресурсу: <https://www.entrepreneur.com/article/363921> (дата звернення: 07.03.2021)
27. Everything you need to know about QR code payments [Электронный ресурс] // Digipay Guru – Режим доступа до ресурсу: <https://www.digipay.guru/blog/everything-you-need-to-know-about-qr-code-payments/s> (дата звернення: 07.03.2021)
28. Use google assistant to make payments with your voice [Электронный ресурс] // Blog Clover – Режим доступа до ресурсу: <https://blog.clover.com/use-google-assistant-to-make-payments-with-your-voice/> (дата звернення: 07.03.2021)
29. Payment method statistics [Электронный ресурс] // Credit Cards – Режим доступа до ресурсу: <https://www.creditcards.com/credit-card-news/payment-method-statistics-1276/> (дата звернення: 08.03.2021)
30. Digital wallets to represent half of global ecommerce sales by 2023 [Электронный ресурс] // The Paypers – Режим доступа до ресурсу: <https://thepayers.com/ecommerce/digital-wallets-to-represent-half-of-global-ecommerce-sales-by-2023-fis-study-1240916#> (дата звернення: 09.03.2021)
31. A study of 46000 shoppers shows that omnichannel retailing works [Электронный ресурс] // HBR – Режим доступа до ресурсу: <https://hbr.org/2017/01/a-study-of-46000-shoppers-shows-that-omnichannel-retailing-works> (дата звернення: 10.03.2021)
32. Why are shoppers leaving my site [Электронный ресурс] // Tinuiti – Режим доступа до ресурсу: <https://tinuiti.com/blog/ecommerce/why-are-shoppers-leaving-my-site/> (дата звернення: 11.03.2021)
33. Cart abandonment rate statistics [Электронный ресурс] // Varilliance – Режим доступа до ресурсу: <https://www.barilliance.com/cart-abandonment-rate-statistics/> (дата звернення: 11.03.2021)
34. Estimated worldwide mobile e-commerce sales [Электронный ресурс] // Statista – Режим доступа до ресурсу:

- <https://www.statista.com/chart/13139/estimated-worldwide-mobile-e-commerce-sales/> (дата звернення: 13.03.2021)
35. Inside Kimberly Clarks digital strategy [Електронний ресурс] // Digiday – Режим доступу до ресурсу: https://digiday.com/marketing/inside-kimberly-clarks-digital-strategy/?_ga=2.251620550.1340709069.1599739754-637882819.1599739754 (дата звернення: 13.03.2021)
36. Improving the Online Customer Shopping Experience [Електронний ресурс] // Comscore – Режим доступу до ресурсу: <https://www.comscore.com/lat/Prensa-y-Eventos/Presentaciones-y-libros-blancos/2012/Improving-the-Online-Customer-Shopping-Experience> (дата звернення: 15.03.2021)
37. UPS Pulse of the Online Shopper [Електронний ресурс] // UPS – Режим доступу до ресурсу: https://www.ups.com/media/en/ca/UPS_Pulse_of_the_Online_Shopper.pdf (дата звернення: 18.03.2021)
38. 37 indispensable ecommerce stats to inform your 2017 strategy [Електронний ресурс] // UPS – Режим доступу до ресурсу: <http://www.smartinsights.com/ecommerce/ecommerce-strategy/37-indispensable-ecommerce-stats-to-inform-your-2017-strategy/> (дата звернення: 19.03.2021)
39. 8 Things You Need to Know About E-Commerce Dropshipping [Електронний ресурс] // Sleeknote – Режим доступу до ресурсу: <https://sleeknote.com/?p=szmhnskswmjhl&source=blog> (дата звернення: 19.03.2021)
40. Ecommerce trends watch 2016 infographic [Електронний ресурс] // Smart insights – Режим доступу до ресурсу: <https://www.smartinsights.com/ecommerce/ecommerce-strategy/ecommerce-trends-watch-2016-infographic/> (дата звернення: 20.03.2021)

41. Jeffrey Zeldman Taking Your Talent to the Web
https://www.zeldman.com/talent/Taking_Your_Talent_to_the_Web.pdf (дата
звернення: 20.03.2021)
42. Ranking [Електронний ресурс] // Db-engines – Режим доступу до ресурсу:
<https://db-engines.com/en/ranking> (дата звернення: 21.03.2021)
43. Maintaining payment security [Електронний ресурс] // PCI security standards
– Режим доступу до ресурсу:
https://www.pcisecuritystandards.org/pci_security/maintaining_payment_security
(дата звернення: 23.03.2021)
44. Cloud Computing in Ecommerce Han Wang MSc in Computing and
Management Session 2010/2011 [Електронний ресурс] // Leeds – Режим
доступу до ресурсу:
<http://www.comp.leeds.ac.uk/mscproj/reports/1011/wang.pdf> (дата звернення:
24.03.2021)
45. Z. H. Wu. Cloud Computing: Analysis of the Core Technology. Posts &
Telecom Press, 2011 [Електронний ресурс] // Esri – Режим доступу до
ресурсу: <http://www.esri.com/news/arcwatch/0110/feature.html> (дата
звернення: 20.03.2021)
46. Amazon [Електронний ресурс] // Statista – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.statista.com/topics/846/amazon/> (дата звернення: 20.03.2021)
47. Personalized product recommendations in ecommerce [Електронний ресурс]
// Perzonalization – Режим доступу до ресурсу:
[https://www.perzonalization.com/blog/personalized-product-recommendations-
in-ecommerce/](https://www.perzonalization.com/blog/personalized-product-recommendations-in-ecommerce/) (дата звернення: 23.03.2021)
48. Магазин Etsy [Електронний ресурс] // Etsy – Режим доступу до ресурсу:
<https://www.etsy.com> (дата звернення: 04.04.2021)
49. Магазин Crafta.ua [Електронний ресурс] // Crafta – Режим доступу до
ресурсу: <https://crafta.ua/uk/> (дата звернення: 04.04.2021)
50. Магазин Zrk.ua [Електронний ресурс] // Zrk – Режим доступу до ресурсу:
<https://zrk.ua> (дата звернення: 04.04.2021)

- 51.Клієнт-серверна архітектура [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Клієнт-серверна_архітектура (дата звернення: 06.04.2021)
- 52.Internet Information Services [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Internet_Information_Services (дата звернення: 07.04.2021)
- 53.SQL Server [Електронний ресурс] // Microsoft – Режим доступу до ресурсу: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2019> (дата звернення: 07.04.2021)
- 54.MVC [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Модель-вид-контролер> (дата звернення: 08.04.2021)
- 55.ASP.NET MVC 5 [Електронний ресурс] // Microsoft – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/mvc/overview/getting-started/introduction/getting-started> (дата звернення: 09.04.2021)
- 56.ASP.NET Identity [Електронний ресурс] // Microsoft – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/identity/overview/getting-started/introduction-to-aspnet-identity> (дата звернення: 09.04.2021)
- 57.Web API [Електронний ресурс] // Professor Web – Режим доступу до ресурсу: https://professorweb.ru/my/ASP_NET/mvc/level8/8_2.php (дата звернення: 09.04.2021)
- 58.Entity Framework (Code First) [Електронний ресурс] // Microsoft – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/mvc/overview/getting-started/getting-started-with-ef-using-mvc/creating-an-entity-framework-data-model-for-an-asp-net-mvc-application> (дата звернення: 09.04.2021)
- 59.ASP.NET Cache [Електронний ресурс] // Web Training Room – Режим доступу до ресурсу: <https://www.webtrainingroom.com/aspnetmvc/caching> (дата звернення: 09.04.2021)

- 60.Bootstrap 4 [Електронний ресурс] // Get Bootstrap – Режим доступу до ресурсу: <https://getbootstrap.com> (дата звернення: 12.04.2021)
- 61.JavaScript Vanilla [Електронний ресурс] // Vanilla JS – Режим доступу до ресурсу: <http://vanilla-js.com> (дата звернення: 12.04.2021)
- 62.Sass [Електронний ресурс] // Sass Lang – Режим доступу до ресурсу: <https://sass-lang.com> (дата звернення: 12.04.2021)
- 63.LINQ to SQL [Електронний ресурс] // Microsoft – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/data/adonet/sql/linq/> (дата звернення: 14.04.2021)
- 64.SHA-1 [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/SHA-1> (дата звернення: 16.04.2021)
- 65.Ручне тестування [Електронний ресурс] // Вікіпедія – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Ручне_тестування (дата звернення: 19.04.2021)
- 66.PCI SSC [Електронний ресурс] // PCI Security Standards – Режим доступу до ресурсу: <https://www.pcisecuritystandards.org> (дата звернення: 19.04.2021)
- 67.Developers guide [Електронний ресурс] // nopCommerce – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.nopcommerce.com/en/developer/index.html> (дата звернення: 21.01.2021)

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

```

public class HandMadeProstirPasswordHasher : IPasswordHasher
{
    public virtual string MakeSaltPass(int size)
    {
        var csp = new RNGCryptoServiceProvider();
        var bul = new byte[size];
        csp.GetBytes(buff);

        return Convert.ToBase64String(bul);
    }

    public virtual string MakePassHashing(string pass, string salt, string passFormat = "SHA1")
    {
        if (String.IsNullOrEmpty(passFormat))
            passFormat = "SHA1";
        string saltPass = String.Concat(pass, salt);

        var algorithm = HashAlgorithm.Create(passFormat);
        if (algorithm == null)
            throw new ArgumentException("Нерозпізнаний хеш", "hashName");

        var hashByteArray = algorithm.ComputeHash(Encoding.UTF8.GetBytes(saltPass));
        return BitConverter.ToString(hashByteArray).Replace("-", "");
    }

    public virtual string EncryptText(string plainText, string encryptionPrivateKey = "")
    {
        if (string.IsNullOrEmpty(plainText))
            return plainText;

        if (String.IsNullOrEmpty(encryptionPrivateKey))
            encryptionPrivateKey = _securitySettings.EncryptionKey;

        var tDESalg = new TripleDESCryptoServiceProvider();
        tDESalg.Key = new ASCIIEncoding().GetBytes(encryptionPrivateKey.Substring(0, 16));
        tDESalg.IV = new ASCIIEncoding().GetBytes(encryptionPrivateKey.Substring(8, 8));

        byte[] encryptedBinary = EncryptTextToMemory(plainText, tDESalg.Key, tDESalg.IV);
        return Convert.ToBase64String(encryptedBinary);
    }
}

```

Рисунок А1 – Методи шифрування паролю (забезпечення захищеності даних користувача)

ДОДАТОК Б

ID тесту: TC1

Тест розробив: Єва Волнянська

Пріоритет тесту (Низький/Середній/Високий): Середній

Дата розробки: 24.03.2020

Назва модулю: Пошук товару

Тест провів: Єва Волнянська

Назва тесту: Перевірка сортування товарів

Дата проведення: 24.03.2020

Опис: Протестувати сортування на сторінці певної категорії

Передумови:		Користувач відкрив сайт, перейшов з головної сторінки на сторінку бажаної категорії. Всі сторінки вдало завантажені, користувач бачить бажану категорію товарів.			Пройдено
Крок	Кроки тесту	Дані тесту	Очікувані результати	Фактичні результати	Статус
1	Ввести критерії сортування	«Від найдешевших до найдорожчих»	Спадне меню відкрилося, вдалося поставити відмітку навпроти бажаного сортування.	Очікування справдилися.	Пройдено
2	Натиснути кнопку «Застосувати фільтри та сортування»			Очікування справдилися.	Пройдено
3	Переконатися, що товари відсортовані відповідно до критерію		Сторінка вдало оновилася, вивелися товари від найдешевших до найдорожчих за зростанням ціни.	Очікування справдилися.	Пройдено
Після умови:		Користувач закрив відсортовану сторінку та перейшов на попередню сторінку.			Пройдено

ID тесту: TC2

Тест розробив: Єва Волнянська

Пріоритет тесту (Низький/Середній/Високий): Високий

Дата розробки: 24.03.2020

Назва модулю: Реєстрація/Авторизація

Тест провів: Єва Волнянська

Назва тесту: Тест форми реєстрації (позитивний)

Дата проведення: 24.03.2020

Опис: Ввести дані форми реєстрації, перевірити вдалість реєстрації нового простого користувача.

Передумови:		Користувач відкрив сторінку входу на ресурс "Sign in". Сторінка вдало завантажена, користувач бачить форму входу в акаунт, користувач тисне на кнопку «Новий користувач». Сторінка завантажена, користувач бачить форму для вводу своїх даних, кнопка «Реєстрація».			Пройдено
Крок	Кроки тесту	Дані тесту	Очікувані результати	Фактичні результати	Статус
1	Заповнити форму реєстрації	Email: evavolya@ukr.net Password: 1234_5R Confirm password: 1234_5R	Дані вписані у форму, валідація тестових даних вдала. Кнопка «Реєстрація» стала доступною для натискання.	Очікування справдилися.	Пройдено
2	Натиснути кнопку «Реєстрація»		Користувач перенаправлений на головну сторінку, в правому куртці він бачить надпис з іменем свого акаунту.	Очікування справдилися.	Пройдено
3	Натиснути на кнопку "Sign out".		Головна сторінка ресурсу оновилася, користувач більше не бачить своє ім'я. Користувач бачить кнопку «Sign in»	Очікування справдилися.	Пройдено
Після умови:		Користувач вийшов з ресурсу.			Пройдено

```
<connectionStrings>
  <add name="hmdDBContext" providerName="System.Data.SqlClient"
        connectionString="Data Source=(LocalDB)\MSSQLLocalDB;
                          AttachDbFilename=|DataDirectory|\HandMadeProstirData.mdf;
                          Integrated Security=True;" />
</connectionStrings>
```

Рисунок 1Б – Рядок підключення до серверу з базою даних

```
public class IdentityDbInitializer : DropCreateDatabaseIfModelChanges<hmpDBContext>
{
    public void PerformInitialSetup(hmpDBContext context)
    {
        GetRoles().ForEach(c => context.Roles.Add(c));
        GetCategories().ForEach(c => context.Categories.Add(c));
        GetProducts().ForEach(c => context.Products.Add(c));
        context.SaveChanges();
        HandMadeProstirPasswordHasher hasher = new HandMadeProstirPasswordHasher();
        var user = new AppUser { Username = "admin", Email = "admin@hmp.com",
                                PasswordHash = hasher.HashPassword("admin"), Membership = "Admin" };
        var role = context.Roles.Where(r => r.Name == "Admin").First();
        user.Roles.Add(new IdentityUserRole { RoleId = role.Id, UserId = user.Id });
        context.Users.Add(user);
        user.Roles.Add(new IdentityUserRole { RoleId = role.Id, UserId = user.Id });
        context.Users.Add(user);
    }
    private static List<AppRole> GetRoles()
    {
        var roles = new List<AppRole> {
            new AppRole {Name="Admin", Description="Admin"}
        };
        return roles;
    }
    private static List<Category> GetCategories()
    {
        var categories = new List<Category> {
            new Category {CategoryId=1, CategoryName="Одяг"},
            new Category {CategoryId=2, CategoryName="Посуд"}
        };

        return categories;
    }
    private static List<Product> GetProducts()
    {
        var products = new List<Product> {
            new Product {ProductId=1, ProductName="FirstData", CategoryId = 1, Price = 1500.00,
                        Image="accessories/first.jpg", Condition="New", Discount=10, UserId="Admin"}
        };

        return products;
    }
}
```

Рисунок 2Б – Клас-ініціалізатор початкових даних бази даних

```

<div class="dropdown">
  <a data-toggle="dropdown" aria-haspopup="true" aria-expanded="false" href="#" rel="nofollow" class="menubar-link">
    <span >Категорії</span>
    <i class="fal fa-angle-down menubar-caret"></i>
  </a>
  <div class="dropdown-menu dropdown-menu-left">
    <a href="/44" class="dropdown-item menu-link">
      <span >Ваучери</span>
    </a>
    <a href="/41" class="dropdown-item menu-link">
      <span >Іграшки</span>
    </a>
    <a href="/25" class="dropdown-item menu-link">
      <span >Одяг</span>
    </a>
    <a href="/32" class="dropdown-item menu-link">
      <span >Посуд</span>
    </a>
    <a href="/35" class="dropdown-item menu-link">
      <span >Інтер'єр</span>
    </a>
    <a href="/38" class="dropdown-item menu-link">
      <span >Прикраси</span>
    </a>
  </div>
</div>

```

Рисунок 1Г – HTML-код категорій із представлення головної сторінки

```

<div class="newsletter-headline mb-3">
  <h2 class="fs-display-4 pt-5"><font style="vertical-align: inherit;"><font style="vertical-align: inherit;">Підписатися на розсилку</font></font></h2>
</div>
<div class="footer-newsletter push-sm-3 col-sm-6" data-subscription-url="/newsletter/subscribe" data-subscription-failure="newsletter_subscriptionfailed">
  <div id="footer-newsletter">
    <div id="newsletter-subscribe-block">
      <div class="input-group has-icon mb-2">
        <input class="form-control" id="newsletter-email" name="NewsletterEmail" placeholder="Електронна пошта" type="text" value="" />
        <span class="input-group-icon text-muted">
          <i class="fa fa-envelope"></i>
        </span>
        <div class="input-group-append">
          <button id="newsletter-subscribe-button" class="btn btn-primary btn-icon" title="Подати">
            <i class="fa fa-angle-right"></i>
          </button>
        </div>
      </div>
      <div class="d-none d-lg-block">
        <div class="form-inline">
          <div class="form-check form-check-inline">
            <input class="form-check-input" type="radio" id="newsletter-subscribe" value="newsletter-subscribe" name="optionsRadios" checked="checked">
            <label class="form-check-label" for="newsletter-subscribe">
              <span>Підписатися</span>
            </label>
          </div>
          <div class="form-check form-check-inline">
            <input class="form-check-input" type="radio" id="newsletter-unsubscribe" value="newsletter-unsubscribe" name="optionsRadios">
            <label class="form-check-label" for="newsletter-unsubscribe">
              <span>Відписатися</span>
            </label>
          </div>
        </div>
      </div>
      <span class="field-validation-valid" data-valmsg-for="NewsletterEmail" data-valmsg-replace="true"></span>
    </div>
    <div id="newsletter-result-block" class="alert alert-success d-none"></div>
  </div>
</div>

```

Рисунок 2Г – HTML-код поля підписки на поштову розсилку із представлення головної сторінки