

**Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій
Кафедра інженерії програмного забезпечення**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

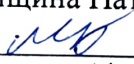
**РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ ВИБОРУ ТА ПОКУПКИ ПІДЛОГОВИХ
ПОКРИТТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ VUE.JS ТА FIREBASE**

**DEVELOPMENT OF A WEB SYSTEM FOR SELECTING AND
PURCHASING FLOOR COVERINGS USING VUE.JS AND FIREBASE**

спеціальність 121 «Інженерія програмного забезпечення»
освітня програма «Інженерія програмного забезпечення»

Виконав: здобувач вищої освіти
Групи ІПЗ-41
Трофимчук Володимир Русланович

Керівник:
Повстяна Юлія Славомирівна

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«10» 06 2025 р.
к.т.н., доцент
Гарант освітньої програми:
к.т.н., доцент
Ліщина Наталія Миколаївна

(підпис)

Луцьк – 2025 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет комп'ютерних та інформаційних технологій

Кафедра інженерії програмного забезпечення

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 12 Інформаційні технології

Спеціальність: 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Освітня програма: «Інженерія програмного забезпечення»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

« 20 » 12 2024 г.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Трофимчуку Володимиру Руслановичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка веб-системи вибору та покупки підлогових покриттів з використанням Vue.js та Firebase»

Керівник роботи: к.т.н., доцент, Повстяна Юлія Славомирівна

затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» березня 2025 р. № 137/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «10» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: технічне та програмне забезпечення ЕОМ, вимоги до розробки програмного забезпечення, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): аналіз сучасного стану проблеми, існуючих методів і засобів її розв'язання, аналіз, визначення вимог до розроблюваного програмного забезпечення та проектування програмного забезпечення, опис функціонального наповнення об'єкта проектування, практична реалізація об'єкта проектування.

5. Перелік графічного матеріалу: *19 рисунків та додаток.*

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Аналіз предметної області	Повстяна Ю. С.		
Специфікації вимог до розробленої системи	Повстяна Ю. С.		
Розробка об'єкта проектування	Повстяна Ю. С.		
Нормоконтроль	Вознюк А. В.		
Гарант ОП	Ліщина Н. М.		
Показник запозичень тексту	1,58 %		
Академічна доброчесність	Повстяна Ю. С.		

7. Дата видачі завдання «11» березня 2025р.

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літературних джерел по темі кваліфікаційної роботи бакалавра	до 29.03.2025 р.	
2	Аналіз проблеми розробки та впровадження об'єкту проектування	до 29.03.2025 р.	
3	Обґрунтування вибору шляхів, технологій (алгоритмів) і засобів вирішення поставленого завдання	до 29.03.2025 р.	
4	Розробка функціонально-структурної схеми роботи об'єкта проектування та проектування бази даних	до 29.03.2025 р.	
5	Практична реалізація об'єкта проектування та розробка бази даних	до 26.04.2025 р.	
6	Тестування та налагодження об'єкта проектування	до 03.05.2025 р.	
7	Здача чистового варіанту кваліфікаційної роботи бакалавра на кафедру	до 10.06.2025 р.	

Здобувач вищої освіти

Володимир ТРОФИМЧУК

Керівник кваліфікаційної роботи

Юлія ПОВСТЯНА

АНОТАЦІЯ

Трофимчук В. Р. Розробка веб-системи вибору та покупки підлогових покриттів з використанням Vue.js та Firebase. Рукопис. Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Інженерія програмного забезпечення» спеціальності «Інженерія програмного забезпечення». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатку.

У першому розділі проведено аналіз предметної області: досліджено існуючі веб-рішення для продажу ламінату, виявлено їхні переваги та недоліки, окреслено актуальність проєкту. У другому розділі сформульовано функціональні та нефункціональні вимоги до розроблюваної системи, обґрунтовано вибір технологій, спроектовано архітектуру веб-додатку з використанням UML-діаграм. Третій розділ присвячено практичній реалізації веб-додатку: описано процес розробки інтерфейсу, функціонал калькулятора, кошика, модулів реєстрації/авторизації, механізмів оплати та бази даних, а також проведено тестування.

Ключові слова: веб-додаток, ламінат, інтернет-магазин, Firebase, Vue.js.

ABSTRACT

Trofimchuk V. Development of a web system for selecting and purchasing floor coverings using Vue.js and Firebase. Manuscript. Qualification work of the bachelor's program "Software engineering" in the specialty "Software engineering". Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The bachelor's qualification thesis consists of an introduction, three chapters, conclusion, a list of references, appendices.

The first chapter analyzes the domain area, examining existing web solutions for laminate sales, identifying their strengths and weaknesses, and outlining the relevance of the project. The second chapter defines both functional and non-functional requirements for the system, justifies the choice of technologies, and presents the architecture of the web application using UML diagrams. The third chapter focuses on the practical implementation of the system, describing the development of the user interface, calculator, shopping cart, registration/login modules, payment mechanisms, and database, followed by testing.

Keywords: web application, laminate, online store, Firebase, Vue.js.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ВЕБ-СИСТЕМ ВИБОРУ ПІДЛОГОВИХ ПОКРИТТІВ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ	9
1.1 Аналіз сучасного стану проблеми	9
1.2 Постановка завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра	17
РОЗДІЛ 2 СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО РОЗРОБЛЮВАНОЇ СИСТЕМИ ..	18
2.1 Аналіз, визначення вимог до розроблюваного програмного забезпечення та проектування програмного забезпечення	18
2.2 Вибір засобів, методів і алгоритмів вирішення поставленого завдання ...	21
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ ВИБОРУ ТА ПОКУПКИ ПІДЛОГОВИХ ПОКРИТТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ VUE.JS ТА FIREBASE	23
3.1 Практична реалізація об'єкта проектування	23
3.2 Тестування та налагодження інформаційно-комп'ютерної системи	32
3.3 SEO інформаційно-комп'ютерної системи	33
3.4 Розробка бази даних	34
ВИСНОВКИ	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38
ДОДАТКИ	40

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний ринок будівельних матеріалів постійно розширюється, а цифрові технології відіграють ключову роль у спрощенні процесу вибору та покупки товарів. Одним із популярних матеріалів для підлоги є ламінат, який характеризується різноманіттям дизайнів, технічних характеристик і виробників. В умовах високої конкуренції серед продавців ламінату споживачі стикаються з проблемою вибору оптимального варіанту відповідно до своїх потреб і бюджету.

Традиційні методи купівлі, такі як відвідування фізичних магазинів або консультування з менеджерами, потребують значних затрат часу. У зв'язку з цим зростає попит на веб-системи, що автоматизують процес пошуку, порівняння та придбання ламінату. Використання веб-технологій дозволяє створити зручний інструмент для покупців, який надає актуальну інформацію про товари, їх характеристики, відгуки та рекомендації.

У цій роботі розглядається процес розробки веб-системи підтримки покупки ламінату, яка допоможе користувачам швидко знаходити потрібний товар за заданими параметрами. Запропоноване рішення дозволить підвищити ефективність вибору ламінату завдяки інтеграції алгоритмів сортування, фільтрації та рекомендацій. Веб-система буде розроблена з використанням сучасних технологій та інструментів веб-програмування, що забезпечить її гнучкість, продуктивність та зручність для користувачів.

Розвиток електронної комерції вимагає впровадження інноваційних підходів до взаємодії з клієнтами, а запропонована веб-система стане ефективним рішенням для підвищення якості сервісу у сфері продажу ламінату.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є розробка веб-системи підтримки покупки ламінату, яка забезпечить зручний пошук, порівняння та вибір продукції відповідно до потреб користувачів.

Об'єктом кваліфікаційної роботи бакалавра є процес вибору та купівлі ламінату в інтернет-магазинах.

Предметом кваліфікаційної роботи бакалавра є методи та технології розробки веб-системи для автоматизації процесу вибору та покупки ламінату.

Завдання роботи на кваліфікаційну роботу бакалавра є:

- провести аналіз існуючих веб-рішень для вибору та купівлі ламінату;
- розробити архітектуру веб-системи та визначити ключові функціональні можливості;
- реалізувати механізми пошуку, фільтрації та порівняння товарів;
- інтегрувати систему рекомендацій для користувачів;
- забезпечити адаптивний дизайн та зручний інтерфейс веб-системи;
- провести тестування веб-системи та оцінити її ефективність.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ВЕБ-СИСТЕМ ВИБОРУ ПІДЛОГОВИХ ПОКРИТТІВ І ПОСТАНОВКА ЗАВДАНЬ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

1.1 Аналіз сучасного стану проблеми

Вибір якісного ламінату є важливим завданням для покупців, тому багато виробників та продавців пропонують свої продукти через веб-сайти та онлайн-магазини. Сучасні веб-ресурси, присвячені продажу ламінату, відрізняються функціональністю, дизайном і підходами до надання інформації. Деякі з них пропонують зручні фільтри, порівняння товарів, відгуки користувачів та онлайн-консультації, що спрощує процес вибору. Інші ж мають обмежений набір можливостей, що ускладнює прийняття рішення.

Аналіз існуючих сайтів і веб-магазинів дозволяє виявити їхні сильні та слабкі сторони, що є важливим для створення ефективної веб-системи підтримки покупки ламінату. Дослідження популярних брендів ламінату допоможе зрозуміти основні тенденції ринку, популярні моделі та вимоги споживачів. Також варто розглянути механізми ціноутворення, системи лояльності та способи взаємодії з клієнтами.

Ці платформи забезпечують доступ до глобального ринку без географічних обмежень, що сприяє розширенню споживчої аудиторії та підвищенню конкурентоспроможності компаній. Швидка логістика та безпечні онлайн-транзакції відіграють ключову роль у формуванні довіри клієнтів і забезпеченні їхнього задоволення від процесу покупки. Для малого бізнесу інтернет-магазини відкривають нові можливості для масштабування та конкуренції з великими компаніями, сприяючи розвитку підприємницької діяльності.

З огляду на постійний розвиток технологій, зокрема штучного інтелекту, великих даних та автоматизації процесів, веб-магазини продовжуватимуть еволюціонувати. Очікується, що впровадження

персоналізованих рекомендацій, вдосконалених алгоритмів пошуку та інтеграція із сучасними платіжними системами значно покращать користувацький досвід. Це, своєю чергою, змінюватиме не лише спосіб здійснення покупок, а й загальні принципи електронної комерції у майбутньому.

У цьому розділі буде проведено детальний аналіз веб-ресурсів, що спеціалізуються на продажу ламінату, а також офіційних сайтів популярних брендів. Це дозволить визначити найкращі практики та врахувати їх при розробці власної веб-системи.

Laminat77 – спеціалізований інтернет-магазин підлогових покриттів, який пропонує широкий асортимент ламінату, паркету та вінілових покриттів. Магазин надає детальні описи товарів, фотографії та інформацію про доставку по Києву та всій Україні (рис. 1.1).

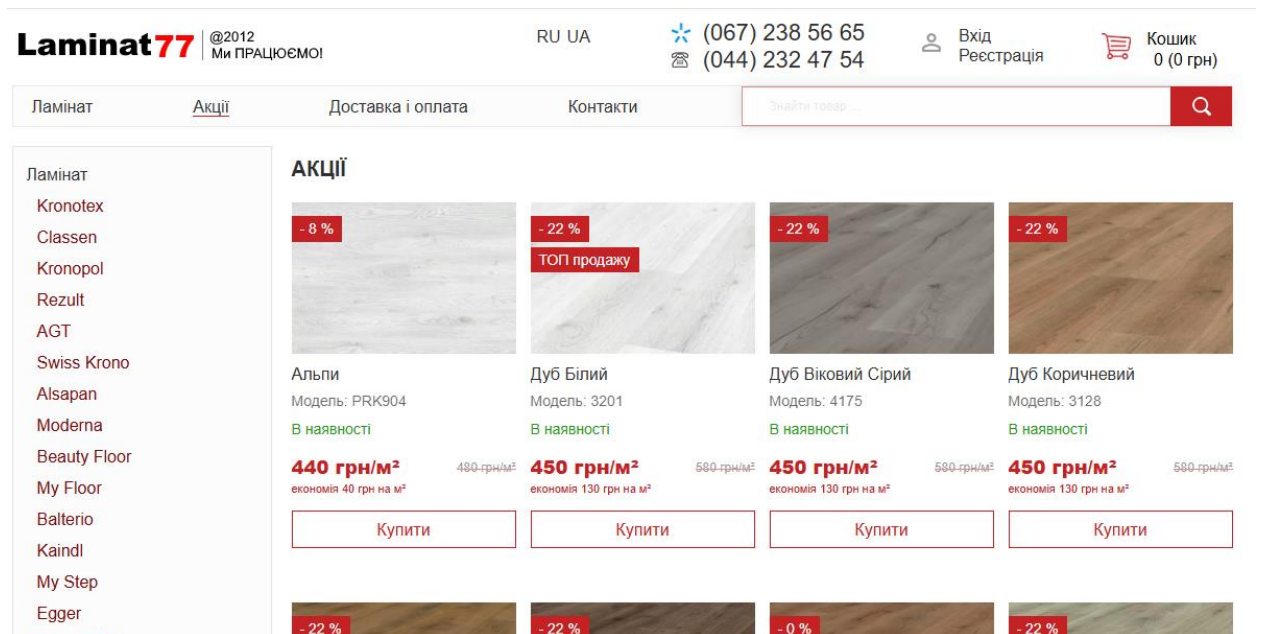
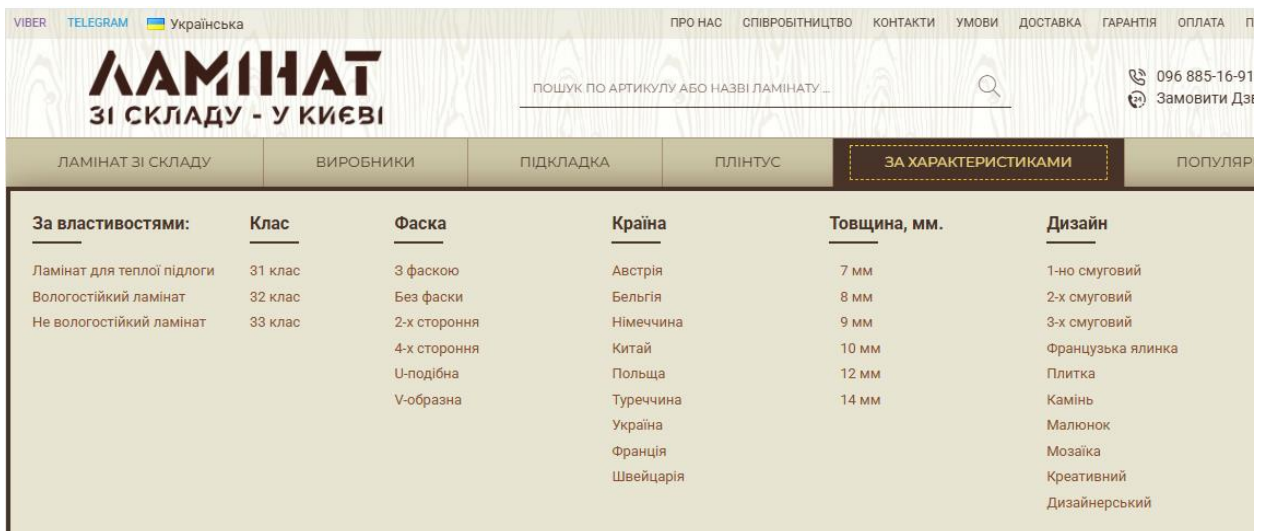


Рисунок 1.1 – Інтернет-магазин Laminat77 [1]

Інтернет-магазин Laminat77 відзначається класичною архітектурою, типовою для українських торговельних майданчиків. Його інтерфейс побудований на основі HTML, CSS та JavaScript, із ймовірним

використанням CMS (системи керування контентом) – наприклад, OpenCart або WordPress із плагіном WooCommerce. Це підтверджується характерними URL-структурами, стандартними компонентами для товарних карток та наявністю типових модулів для кошика й оформлення замовлення. Подібні системи забезпечують базову функціональність – сортування, фільтрацію товарів, перегляд зображень, проте не завжди мають адаптивний інтерфейс та підтримку сучасних API або рекомендаційних систем.

Laminat-OPТ – інтернет-магазин, що спеціалізується на продажу ламінату зі складу в Києві. Пропонує понад 3000 видів ламінату від 110 брендів та надає послуги доставки по всій Україні. Додаток пропонує великий вибір ламінованих підлог у різних кольорах та плінтусів, товщина яких змінюється та може задовольнити потреби кожного клієнта. Просто зайшовши в додаток, користувач не повинен входити в систему, але якщо він це робить, він отримує певні привілеї. Більшість додатків засновані на показі користувачам пропозицій і брендів ламінованих підлог, які вони пропонують, але вони також мають можливість візуалізувати ламіновані підлоги в кімнаті. На рисунку 1.2 показано пропозицію ламінованих підлог.



VIBER TELEGRAM Українська		ПРО НАС СПІВРОБІТНИЦТВО КОНТАКТИ УМОВИ ДОСТАВКА ГАРАНТІЯ ОПЛАТА П			
ЛАМІНАТ ЗІ СКЛАДУ - У КИЄВІ		ПОШУК ПО АРТИКУЛУ АБО НАЗВІ ЛАМІНАТУ ...		096 885-16-91 Замовити Дз	
ЛАМІНАТ ЗІ СКЛАДУ	ВИРОБНИКИ	ПІДКЛАДКА	ПЛІНТУС	ЗА ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	ПОПУЛЯР
За властивостями:	Клас	Фаска	Країна	Товщина, мм.	Дизайн
Ламінат для теплої підлоги	31 клас	3 фаскою	Австрія	7 мм	1-но смуговий
Вологостійкий ламінат	32 клас	Без фаски	Бельгія	8 мм	2-х смуговий
Не вологостійкий ламінат	33 клас	2-х стороння	Німеччина	9 мм	3-х смуговий
		4-х стороння	Китай	10 мм	Французька ялінка
		U-подібна	Польща	12 мм	Плитка
		V-образна	Туреччина	14 мм	Камінь
			Україна		Малюнок
			Франція		Мозаїка
			Швейцарія		Креативний
					Дизайнерський

Рисунок 1.2 – Інтернет-магазин «Ламінат» [2]

На рисунку 1.3 представлені бренди ламінованих підлог у продажу.

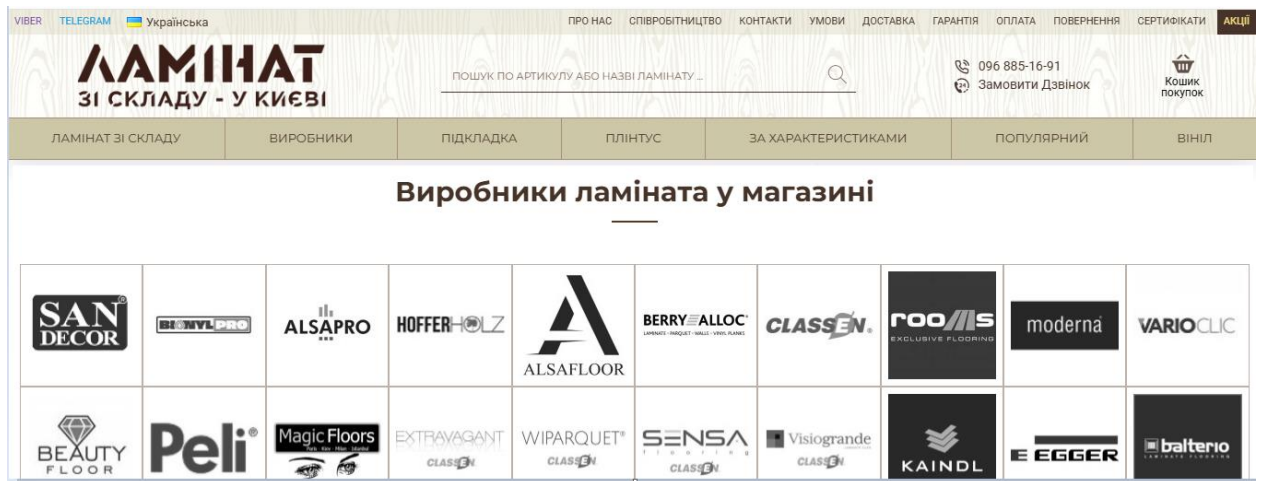


Рисунок 1.3 – Представлення брендів [2]

Сайт Laminat-OPT, з огляду на його опис і функціональні можливості, ймовірно використовує дещо складнішу архітектуру. Платформа підтримує інтерактивні функції, візуалізацію підлог у приміщенні, авторизацію з бонусами, що свідчить про використання JavaScript-фреймворків (наприклад, Vue.js або React.js) у клієнтській частині. Така функціональність часто доповнюється backend-частиною на основі Laravel (PHP), Django (Python) або Node.js, що дозволяє створювати REST API для роботи з фільтрами, каталогом та замовленнями. База даних, найімовірніше, реалізована на MySQL або PostgreSQL. Наявність інтерактивних елементів (візуалізація, персоналізація) вказує на можливе використання додаткових бібліотек, таких як Three.js або готових сервісів з доповненою реальністю (наприклад, WebAR).

Egger – відомий бренд ламінату, який користується високою повагою в індустрії підлогових покриттів (рис. 1.4). Ця австрійська компанія є давнім лідером у виробництві ламінованих підлог і має солідну репутацію серед споживачів і професіоналів. Ламінатні підлоги Egger відрізняються високою якістю, інноваційним дизайном і різноманітністю малюнків. Компанія використовує передові технології та якісні матеріали для створення міцних, зносостійких та естетично привабливих підлог. Ламіновані підлоги Egger також практичні у використанні. Вони стійкі до подряпин, ударів і плям, що

робить їх придатними для місць з інтенсивним рухом людей або домогосподарств з домашніми тваринами та дітьми. Вони відносно прості в обслуговуванні, вимагаючи лише регулярного прибирання пиломосом або протирання вологою ганчіркою. Компанія Egger вирізняється своєю прихильністю до сталого розвитку. Компанія використовує матеріали з відновлюваних джерел, застосовує енергоефективні виробничі процеси та має сертифікати, що підтверджують її екологічні зусилля.

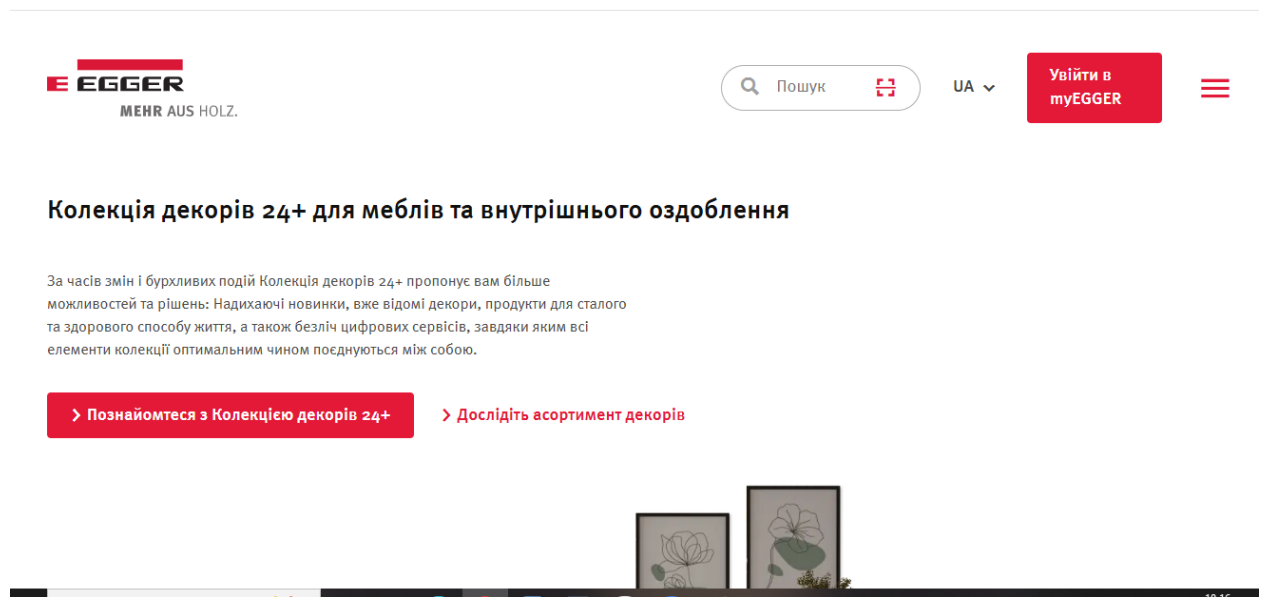


Рисунок 1.4 – Веб-додаток Egger [3]

Веб-сайт Egger, як представника міжнародного бренду, побудований за принципами корпоративного порталу. Сайт має високу якість дизайну, адаптивну верстку, багатомовну підтримку та інтеграцію з системами BIM (Building Information Modeling). Це вказує на використання складних фронтенд-рішень – Angular або React, у поєднанні з headless CMS (наприклад, Contentful або Strapi) та мікросервісною архітектурою. Серверна логіка, ймовірно, реалізована на Java (Spring), .NET або Node.js, з широким використанням API. Egger також активно застосовує інструменти 3D-візуалізації, інтерацію з CAD/BIM-системами, аналітику поведінки користувачів, що передбачає використання великих даних та модулів персоналізації.

Веб-додаток Egger пропонує широкий вибір стилів і дизайнів ламінованих підлог, які показані на рисунку 1.5 [3]. В їхньому асортименті є імітації дерева, плитки та інших матеріалів з різними кольорами, фактурами та візерунками.

Декори для покриття підлоги

Рисунок 1.5 – Асортимент продукції [3]

Greenlam є глобальною компанією, яка спеціалізується на виробництві декоративних ламінатів та поверхневих рішень (рис. 1.6). Вони пропонують широкий асортимент високоякісних ламінатних покриттів для меблів, стін та підлог, орієнтуючись на екологічність, довговічність та інноваційний дизайн. Компанія має міжнародну присутність і працює на багатьох ринках, включаючи Європу, Америку, Азію та Близький Схід.



Рисунок 1.6 – Сайт компанії Greenlam [4]

Сайт Greenlam демонструє приклад глобальної B2B/B2C-платформи з акцентом на інтерфейс, зручність навігації, фільтрацію за категоріями, дизайнами та застосуванням продукції. Це означає, що використовуються сучасні засоби побудови інтерфейсу, ймовірно, React або Next.js, підтримка серверного рендерингу для SEO-оптимізації, а також системи керування цифровими активами (DAM-системи). Greenlam може застосовувати хмарну інфраструктуру (AWS, Azure), щоб підтримувати високу доступність і масштабованість, зберігання великих обсягів зображень, інтеграцію з ERP-системами та CRM для керування клієнтською базою.

Існує низка наукових досліджень, що аналізують веб-системи для вибору підлогових покриттів, електронну комерцію в будівельному секторі, UX-дизайн для онлайн-магазинів та персоналізовані рекомендації в інтерфейсах. Ось деякі з них.

У дослідженні [5] розглядаються можливості та виклики в дизайні користувацького досвіду (UX) для веб-сайтів електронної комерції. Автор аналізує, як UX-дизайн впливає на задоволення користувачів та збільшення продажів.

Стаття [6] досліджує вплив дизайну користувацького інтерфейсу (UI) на досвід користувача (UX) в електронній комерції, підкреслюючи важливість зручного та привабливого інтерфейсу для покращення взаємодії з користувачами.

Аналіз веб-ресурсів, що спеціалізуються на продажу ламінату, дозволив визначити їхні ключові особливості, переваги та недоліки. Виявлено, що найефективніші сайти забезпечують зручний пошук, детальну інформацію про товари, відгуки користувачів та безпечні платіжні системи. Отримані результати можуть бути використані для розробки власної веб-системи, що поєднує найкращі практики сучасної електронної комерції.

Окрім вищезгаданих платформ, варто звернути увагу на інноваційні підходи до візуалізації продукції, зокрема 3D-моделі та функції доповненої реальності, які дозволяють користувачам «приміряти» ламінат до свого

інтер'єру. Такі рішення значно підвищують рівень взаємодії користувача з продуктом і сприяють більш усвідомленому вибору. Також спостерігається тренд на впровадження чат-ботів та голосових помічників, які надають оперативну підтримку в режимі реального часу. Платформи, що підтримують мобільні додатки з адаптивним дизайном, мають вищий рівень залученості клієнтів. У багатьох випадках користувачі надають перевагу сайтам з можливістю швидкого порівняння товарів, доступу до рейтингових систем і детальних технічних характеристик. Не менш важливою є прозорість умов доставки, повернення товару та наявність сертифікатів якості. Деякі веб-ресурси інтегрують рекомендаційні системи на основі штучного інтелекту, що дозволяє персоналізувати процес вибору товарів для кожного користувача. Успішні компанії активно застосовують аналітику поведінки клієнтів для оптимізації свого інтерфейсу та пропозицій. Зростає популярність інтеграції з соціальними мережами, що дозволяє спростити реєстрацію, поширення інформації та залучення нових клієнтів. Таким чином, розвиток цифрових інструментів у сфері торгівлі ламінатом є ключовим фактором для підвищення конкурентоспроможності бізнесу та покращення користувацького досвіду.

Вибір ламінату через веб-систему можна порівняти з замовленням індивідуального одягу в онлайн-ательє. У традиційному магазині ви обмежені тим, що є в наявності, а консультант не завжди розуміє ваші справжні потреби. Так само, як онлайн-ательє дозволяє вибрати тканину, фасон і розмір, сучасна веб-система для вибору ламінату дає змогу користувачу самостійно налаштувати параметри покриття – колір, текстуру, бренд, товщину. Віртуальна «примірка» ламінату в інтер'єрі нагадує віртуальну примірку одягу на своєму аватарі. Ви можете побачити, як обраний товар виглядатиме у вашій кімнаті ще до покупки. Це створює відчуття контролю, персоналізації й впевненості у виборі. Крім того, так само як ательє може зберігати ваші розміри й вподобання для наступних замовлень, веб-система з рекомендаційним механізмом підлаштовується під

стиль покупця. У підсумку, обидві системи економлять час, знижують рівень стресу та підвищують задоволення від покупки.

1.2 Постановка завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра

У цьому підрозділі визначаються основні завдання та очікувані результати кваліфікаційної роботи бакалавра. Постановка завдання є вихідною точкою для подальшого проєктування, розробки та впровадження інформаційної системи.

Завдання роботи на кваліфікаційну роботи бакалавра є:

- провести аналіз існуючих веб-рішень для вибору та купівлі ламінату;
- розробити архітектуру веб-системи та визначити ключові функціональні можливості;
- реалізувати механізми пошуку, фільтрації та порівняння товарів;
- інтегрувати систему рекомендацій для користувачів;
- забезпечити адаптивний дизайн та зручний інтерфейс веб-системи;
- провести тестування веб-системи та оцінити її ефективність.

РОЗДІЛ 2

СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ДО РОЗРОБЛЮВАНОЇ СИСТЕМИ

2.1 Аналіз, визначення вимог до розроблюваного програмного забезпечення та проектування програмного забезпечення

Виходячи з цього, необхідно визначити функціональні та нефункціональні вимоги, модель, архітектуру та дизайн веб-додатку на стороні користувачів, серверу, включаючи веб-магазин та можливість застосування пошукової оптимізації (SEO) у системному рішенні. Веб-система повинна забезпечувати перегляд інформації про компанію, товарні пропозиції, реєстрацію та вхід користувачів, допомогу в розрахунку необхідної кількості матеріалів, веб-магазин для продажу продукції та просте відображення зовнішнього вигляду підлогових покриттів у шаблоні інтер'єру. Дана веб-система з базою даних та веб-магазином повинні бути реалізовані з використанням відповідних мов програмування, технологій і фреймворків розробки, а також перевірена на відповідних вхідних даних і сценаріях використання.

Для ефективного моделювання програмної системи обрано інкрементну модель розробки, яка дозволить поступове нарощування функціональності додатку. Це забезпечує гнучкість у внесенні змін, швидке тестування та адаптацію відповідно до потреб користувачів. Інкрементна модель передбачає створення базового функціоналу, який розширюється на основі зворотного зв'язку, що є особливо важливим у випадку розробки користувацького додатку.

Для виявлення та аналізу вимог до програмного забезпечення застосовано такі методи:

- опитування та анкетування – визначення потреб користувачів, очікуваного функціоналу та можливих проблем при використанні;
- спостереження за аналогами – аналіз існуючих рішень для виявлення переваг та недоліків конкурентних додатків;

- аналіз бізнес-вимог – узгодження функціоналу з потребами кінцевого користувача та визначення ключових сценаріїв взаємодії.

Програмний додаток повинен забезпечувати такі можливості:

- аутентифікація користувачів – реєстрація та вхід до облікового запису через введення електронної пошти та пароля;
- калькулятор площі ламінату та довжини плінтуса – розрахунок необхідних матеріалів для укладання ламінату на основі введених параметрів кімнати;
- інтернет-магазин – можливість перегляду асортименту, додавання товарів у кошик та оформлення замовлення;
- імітація оплати – інтеграція з LiqPayAPI для моделювання фінансових транзакцій;
- вихід з облікового запису – забезпечення безпечного відключення користувача від системи.

Для проектування архітектури програмного забезпечення використано UML-нотацію. Змодельована система дозволить користувачам легко здійснювати навігацію, переглядати та купувати ламінат, що підвищує зручність використання. Визначена архітектура забезпечує масштабованість, безпеку та ефективність роботи додатку. Завдяки застосуванню UML-моделювання вдалося чітко сформулювати структуру додатку, що сприяє його якісному розгортанню та подальшому розвитку.

На UML-діаграмі класів (рис. 2.1) зображено структуру системи для купівлі ламінату з п'ятьма основними класами: User, Product, Order, Cart та Calculator. Кожен клас має щонайменше п'ять атрибутів і операцій, а між класами показані основні зв'язки: користувач пов'язаний із кошиком і замовленнями, а замовлення містить товари. Додатково коментарі українською мовою пояснюють призначення сервісних класів.

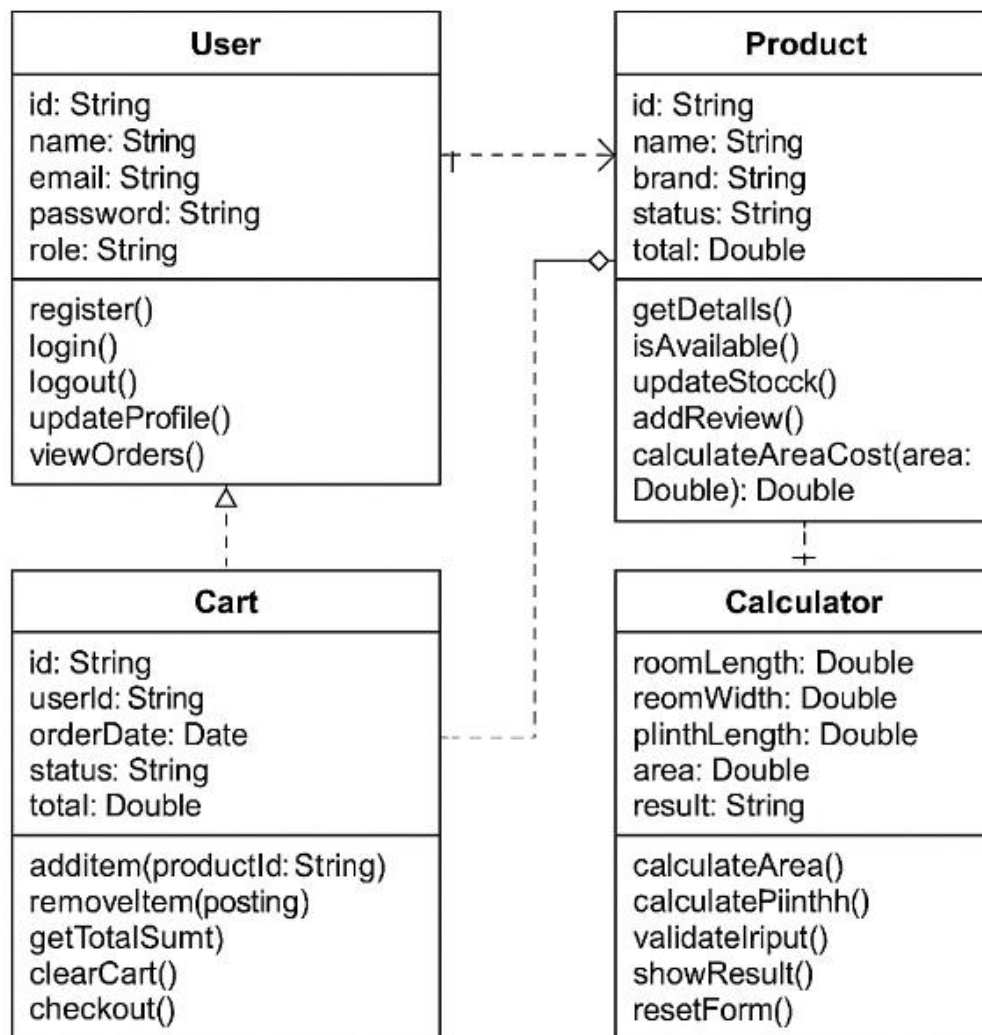


Рисунок 2.1 – Діаграма класів веб-системи

Ця діаграма класів наочно і повністю відображає функціональну модель веб-системи покупки ламінату, враховуючи її ключові сутності та взаємозв'язки.

На UML-діаграмі прецедентів (рис. 2.2) зображено взаємодію п'яти акторів із системою купівлі ламінату: «Покупець», «Гість», «Адміністратор», «Система оплати» та «Система доставки». «Покупець» може реєструватися, авторизуватися, переглядати каталог товарів, переглядати історію замовлень і здійснювати замовлення. Прецедент «Оформити замовлення» включає підпрецеденти: «Обробити оплату» та «Відстежити доставку», що пов'язані з відповідними зовнішніми системами. «Гість» має обмежений доступ – лише

до перегляду товарів. «Адміністратор» має доступ до обробки товарів і керування системою.

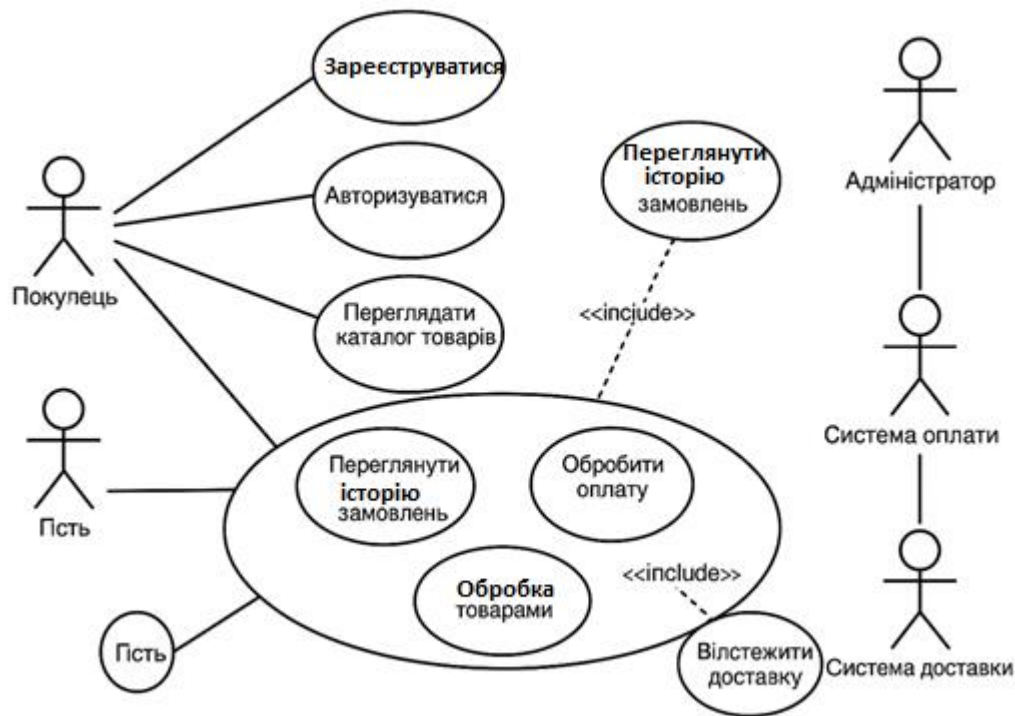


Рисунок 2.2 – Діаграма прецендентів

2.2 Вибір засобів, методів і алгоритмів вирішення поставленого завдання

Оскільки тема роботи «Розробка веб-системи вибору та покупки підлогових покриттів з використанням Vue.js та Firebase», вибір засобів, методів і алгоритмів для реалізації даного завдання ґрунтується на специфіці веб-розробки та функціональних вимогах до проєкту.

Для побудови інтерфейсу користувача обрано HTML, CSS та JavaScript, які є основою фронтенд-розробки. HTML використовується для структурування контенту на веб-сторінці, CSS забезпечує стилізацію та адаптивний дизайн, а JavaScript додає інтерактивності, дозволяючи динамічно змінювати вміст сторінки та реагувати на дії користувача.

Як основний фреймворк фронтенд-розробки обрано Vue.js, оскільки він надає зручну компонентну архітектуру, що дозволяє ефективно організовувати код та масштабувати веб-додаток. Vue.js забезпечує декларативний підхід до розробки, підтримку реактивності даних, ефективний механізм оновлення DOM та можливість легкого розширення за допомогою екосистеми Vue [7].

Для серверної частини та управління даними використовується Firebase від Google [8]. Firebase надає низку важливих сервісів, зокрема Firebase Authentication для авторизації користувачів через Google, Facebook або email-пароль, Firebase Firestore як гнучку NoSQL базу даних для зберігання товарів, замовлень та користувацьких даних у режимі реального часу, а також Firebase Cloud Messaging для надсилання push-сповіщень, що покращує взаємодію з користувачами.

Формат JSON використовується для обміну даними між клієнтом і сервером. Його гнучкість і легкість у використанні роблять його ідеальним вибором для роботи з Firebase, оскільки дані зберігаються в схожому форматі.

Для інтеграції платіжних операцій застосовується LiqPayAPI, що дозволяє реалізувати безпечну та зручну систему оплати. LiqPay підтримує різні методи платежів, включаючи банківські картки, електронні гаманці та інші способи транзакцій, що забезпечує комфортний процес покупки для користувачів [9].

Розробка та налагодження коду здійснюється в Visual Studio Code, який є зручним редактором коду з підтримкою розширень, вбудованим терміналом та інтеграцією з Git для контролю версій.

Таким чином, комбінація Vue.js, Firebase, JSON, LiqPayAPI та VS Code дозволяє створити ефективну, масштабовану та безпечну веб-систему вибору та покупки підлогових покриттів, що забезпечить зручний користувацький досвід та відповідатиме сучасним вимогам веб-розробки.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ ВИБОРУ ТА ПОКУПКИ ПІДЛОГОВИХ ПОКРИТТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ VUE.JS ТА FIREBASE

3.1 Практична реалізація об'єкта проєктування

Для створення веб-системи вибору та покупки підлогових покриттів впершу чергу опишемо та продемонструємо програмне рішення на сторінці користувача.

Якщо користувач використовує програму вперше, необхідно створити обліковий запис користувача. Якщо натиснути кнопку підтвердження, адреса електронної пошти та пароль користувача збираються та надсилаються методу `createUserWithEmailAndPassword`, як показано у лістингу 3.1. Якщо реєстрація не вдається (наприклад, через існуючу або недійсну адресу електронної пошти), користувач отримає відповідне сповіщення у вигляді сповіщення. Якщо реєстрація пройде успішно, користувач буде перенаправлений на головну сторінку.

Лістинг 3.1 – Реєстраційний код користувача

```
async registerUser({ commit }, userData) {
  const { email, password } = userData;
  try {
    await createUserWithEmailAndPassword(auth, email, password);
    commit('SET_USER', auth.currentUser);
    router.push('/');
  } catch (error) {
    let errorMessage = "Сталася помилка";
    switch (error.code) {
      case 'auth/email-already-in-use':
        errorMessage = "Ця електронна адреса вже зареєстрована";
        break;
      case 'auth/invalid-email':
        errorMessage = "Будь ласка, введіть дійсну електронну адресу";
        break;
      case 'auth/operation-not-allowed':
        errorMessage = "Ця операція заборонена";
        break;
      case 'auth/weak-password':
        errorMessage = "Пароль занадто слабкий";
```

```

    break;
  default:
    errorMessage = "Щось пішло не так. Спробуйте ще раз";
  }
  alert(errorMessage);
}
}

```

кінець лістингу 3.1

У разі наявності облікового запису користувачеві необхідно успішно пройти аутентифікацію для подальшого використання додатка. Після натискання кнопки «Підтвердити» введені користувачем облікові дані (адреса електронної пошти та пароль) отримуються та передаються методу `signInWithEmailAndPassword`. Якщо система не знаходить відповідного користувача або виявляє невідповідність введеного пароля, генерується відповідне попередження. У разі успішної аутентифікації користувач автоматично перенаправляється на головну сторінку інтерфейсу. Код, що реалізує процедуру входу, представлений у лістингу 3.2.

Лістинг 3.2 – Код входу користувача

```

actions: {
  async loginUser({ commit }, credentials) {
    const { email, password } = credentials;

    try {
      await signInWithEmailAndPassword(auth, email, password);
      commit('SET_USER', auth.currentUser);
      router.push('/');
    } catch (error) {
      let errorMessage = "Сталася помилка";
      switch (error.code) {
        case 'auth/user-not-found':
          errorMessage = "Користувача з такою електронною адресою не знайдено";
          break;
        case 'auth/wrong-password':
          errorMessage = "Неправильний пароль. Спробуйте ще раз";
          break;
        default:
          errorMessage = "Щось пішло не так. Спробуйте пізніше";
      }
      alert(errorMessage);
    }
  }
}

```



```

    }
  }
}

```

кінець лістингу 3.2

У лістингу 3.3 представлено код компонента «Калькулятор», який забезпечує введення розмірів приміщення у метрах. Після введення даних користувач має можливість натиснути кнопку «Розрахунки», що ініціює обчислення необхідної довжини плінтусів на основі вхідних параметрів.

Лістинг 3.3 – Код компонента калькулятора

```

<template>
  <div class="wrapper">
    <h3 class="description">
      Калькулятор обчислює приблизну необхідну кількість плінтусів на основі площі
      ламінату
    </h3>
    <div class="container">
      <form @submit.prevent="calculate">
        <div class="form-group">
          <label for="width">Довжина передньої та задньої стіни кімнати (в метрах):</label>
          <input type="number" id="width" v-model="width" required>
        </div>
        <div class="form-group">
          <label for="height">Довжина лівої та правої стіни кімнати (в метрах):</label>
          <input type="number" id="height" v-model="height" required>
        </div>
        <div class="form-group">
          <button type="submit">Обчислити</button>
        </div>
      </form>
      <div v-if="result !== null">
        <p class="result">
          Приблизно потрібно {{ result }} м плінтуса для кімнати розміром {{ width }}x{{ height }}
          м,
          тобто площею {{ (width * height).toFixed(2) }} м².
        </p>
      </div>
    </div>
  </div>
</template>

```

кінець лістингу 3.3

У лістингу 3.4 зображено метод, який здійснює розрахунок орієнтовної довжини плінтусів, необхідних для обрамлення заданої площі ламінату. Метод використовує введені користувачем параметри: довжину передньої, задньої, лівої та правої стін кімнати, виражені в метрах. Фактично, розрахунок базується на визначенні периметра приміщення, який обчислюється як сума довжин усіх чотирьох сторін. Отримане значення є необхідною довжиною плінтусів, що дозволяє забезпечити повне окантування ламінованої підлоги.

Лістинг 3.4 – Методика розрахунку необхідної площі плінтусів

```
};
methods: { calculate()
this.result = this.width * 2 + this.height * 2;
};
```

кінець лістингу 3.4

Інтернет-магазин розроблений так, щоб користувач мав повний огляд усіх доступних ламінатів. У лістингу 3.5 наведено код, який демонструє, що кожен ламінат має власну назву, опис, зображення, кнопку для додавання в кошик, а також дві кнопки для керування площею ламінату – одну для додавання, іншу для зменшення. Кнопка «Додати у кошик» обраний ламінат перенаправляє на вбудований компонент LiqPay, який відповідає за оплату карткою.

Лістинг 3.5 – Програмний код для додавання ламінату в кошик

```
<template>
<div class="product-wrapper">
  
  <div class="product-info">
    <h1> Ламінат Rezult </h1>
    <div class="quantity-box">
      <button class="btn-qty" @click="decreaseQuantity" :disabled="quantity <= 1">-</button>
      <span class="qty-display">{{ quantity }}</span>
      <button class="btn-qty" @click="increaseQuantity">+</button>
    </div>
  </div>
</form>
```

```

method="POST"
action="https://www.liqpay.ua/api/3/checkout"
@submit.prevent="handleSubmit"
target="_blank"
>
<input type="hidden" name="data" :value="liqpayData" />
<input type="hidden" name="signature" :value="liqpaySignature" />
<button type="submit" class="btn-purchase">
  Додати у кошик
</button>
</form>
</div>
</div>
</template>

```

кінець лістингу 3.5

Далі опишемо серверні програмні рішення.

Кожен ламінат у магазині має універсальний ключ API, але він також має унікальний ідентифікатор API, який відрізняє його від інших ламінатів. Ці ідентифікатори дозволяють LiqPay API точно знати, який це ламінат, під час обробки платежу.

На рисунку 3.1 показано, як усі ламінати зберігаються в системі та як можна ними керувати. Деталі транзакції клієнта можна переглянути на рисунку 3.2.

ТОВАР				
УСІ ТОВАРИ		КУПОНИ	ТАРИФИ ДОСТАВКИ	ЦІНИ
Асортимент		Архів		В наявності
НАЗВА				СТВОРЕНО ОНОВЛЕНО
	Ламінат Rezult Autentic Plus 4 V AP210 Дуб балтійський		299.00 грн	24.04.2025 24.04.2025
	Ламінат Rezult Autentic Plus 4 V AP207 Ялина альпійська		279.00 грн	24.04.2025 24.04.2025
	Ламінат Rezult Legna LG 153 Дуб пустельний		279.00 грн	24.04.2025 24.04.2025

Рисунок 3.1 – Відображення ламінату в інтерфейсі

Після успішної автентифікації користувач автоматично перенаправляється на домашню сторінку програми, яка містить основну інформацію про підприємство, на цій сторінці є панель навігації, яка узгоджується з усіма частинами сторінки, забезпечуючи просту та інтуїтивно зрозумілу взаємодію з користувачем.

КЛІЄНТИ				+ додати
огляд				Copy Export Edit columns
e-mail		картка	дата створення	
ім'я клієнта		e-mail	метод оплати	дата
ТРОФИМЧУК ВОЛОДИМИР		гість	trofymchuk@ukr.net	VISA0101 24.04.2025

Рисунок 3.2 – Перегляд даних клієнтів

Вже зазначалося, що додаток адаптовано для всіх пристроїв, включаючи мобільні телефони, щоб забезпечити узгодженість взаємодії з користувачем. Першу частину головної сторінки показано на рисунку 3.3.

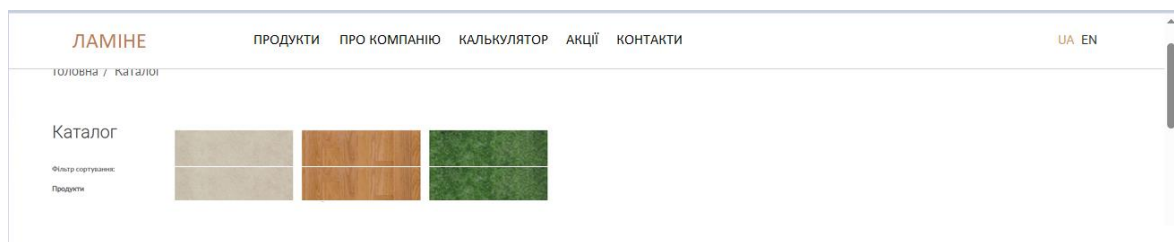


Рисунок 3.3 – Перша частина головної сторінки

Рисунок 3.4 демонструє вигляд мобільної навігаційної панелі під час її неактивності.

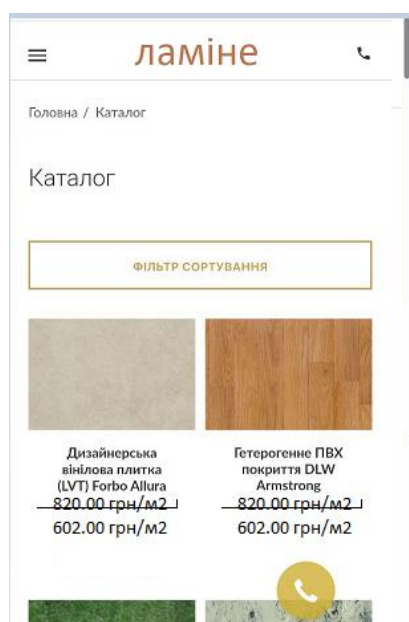


Рисунок 3.4 – Відображення мобільної навігаційної панелі в неактивному стані

На наведеному рисунку 3.5 представлено вигляд мобільної панелі навігації в активному стані.

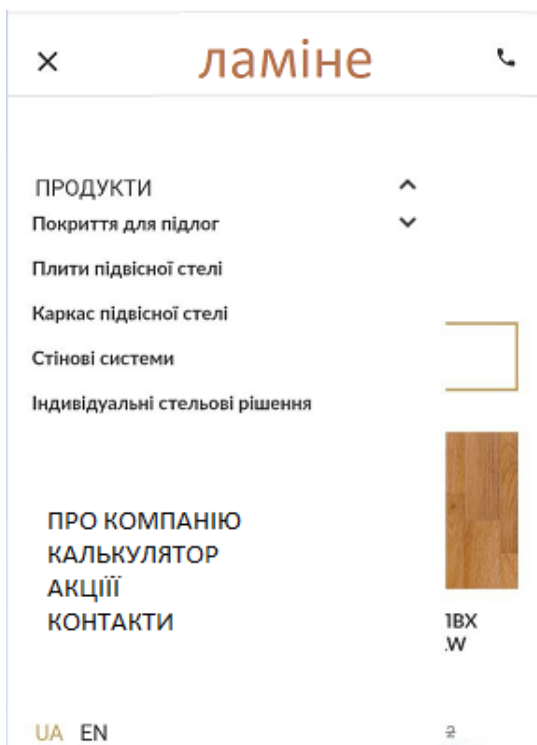


Рисунок 3.5 – Відображення мобільної панелі навігації в активному стані

На сторінці пропозицій представлені всі існуючі види ламінату. На рисунку 3.6 показано колекції пропозицій ламінату різних брендів.



Рисунок 3.6 – Перегляньте сторінку пропозиції ламінату

Якщо користувач вирішив придбати певний ламінат, то необхідно за допомогою двох кнопок збільшити або зменшити потрібну площу, а потім натиснути кнопку «У корзину». Приклад цієї процедури показано на рисунку 3.7.

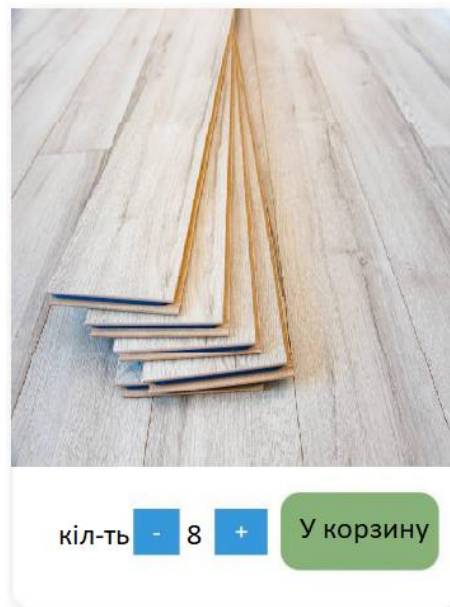
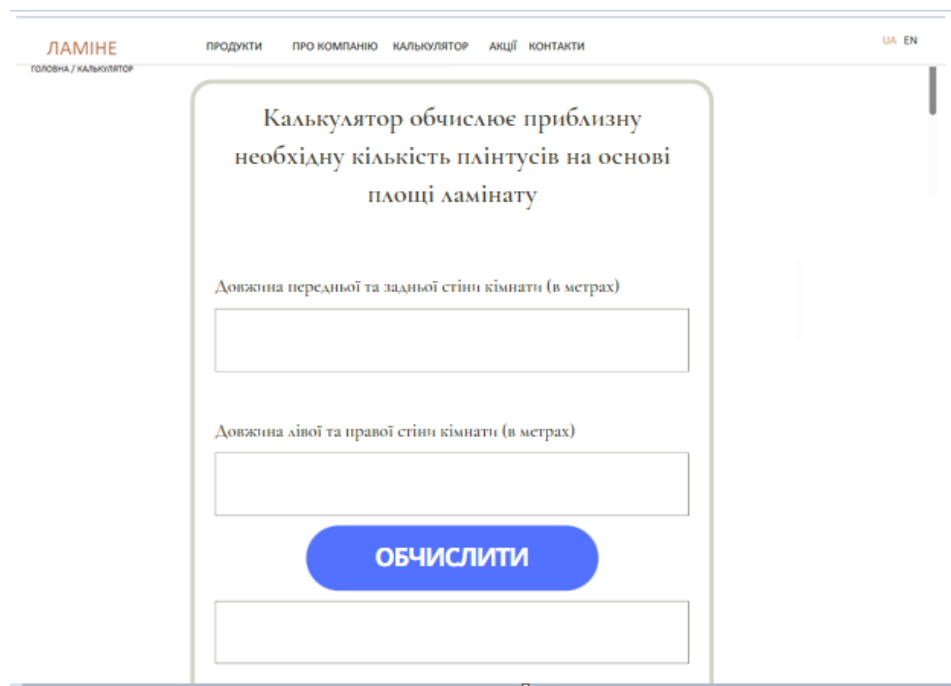


Рисунок 3.7 – Перегляд додавання бажаної поверхні вибраного ламінату в корзину

На сторінці калькулятора передбачено інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для введення параметрів кімнати, що значно полегшує взаємодію користувача із застосунком. Кожне поле супроводжується пояснювальним текстом, який допомагає уникнути помилок при введенні даних. Калькулятор також оперативно реагує на зміну параметрів і виводить результат у зручному для сприйняття форматі, що сприяє підвищенню точності розрахунків і зручності користування системою.

Сторінка калькулятора використовується для розрахунку приблизної необхідної довжини плінтусів на основі введеної площі ламінату, тобто розмірів передньої, задньої, лівої та правої сторін кімнати, виражених у метрах. Це показано на рисунку 3.8.



The screenshot shows a web application interface for a calculator. At the top, there is a navigation bar with the logo "ЛАМІНЕ" and links: "ГОЛОВНА / КАЛЬКУЛЯТОР", "ПРОДУКТИ", "ПРО КОМПАНІЮ", "КАЛЬКУЛЯТОР", "АКЦІЇ", "КОНТАКТИ". On the right side of the navigation bar, there are language options "UA" and "EN". The main content area is titled "Калькулятор обчислює приблизну необхідну кількість плінтусів на основі площі ламінату". Below the title, there are two input fields: "Довжина передньої та задньої стінні кімнати (в метрах)" and "Довжина лівої та правої стінні кімнати (в метрах)". Below these fields is a blue button labeled "ОБЧИСЛИТИ". At the bottom, there is another empty input field.

Рисунок 3.8 – Переглянути сторінку калькулятора

Калькулятор використовується для того, щоб приблизно розрахувати, скільки метрів плінтусів потрібно для поверхні ламінату, враховуючи розміри передньої, задньої, лівої та правої сторін кімнати, виражені в метрах. Тестовий приклад, зображений на рисунку 3.9, демонструє функціональність обчислень при введенні конкретних значень сторін кімнати. Це дозволяє

перевірити точність логіки розрахунку периметра, а також оцінити відповідність результату очікуванням користувача. Подібне попереднє тестування важливе для впевненості в коректності реалізованого алгоритму та зручності використання калькулятора в реальних умовах.

Калькулятор обчислює приблизну необхідну кількість плінтусів на основі площі ламінату

Довжина передньої та задньої стіни кімнати (в метрах)

9

Довжина лівої та правої стіни кімнати (в метрах)

7

ОБЧИСЛИТИ

Для кімнати розміром 9x7 м або площі кімнати 63 кв.м потрібно приблизно 32 м плінтусів.

Рисунк 3.9 – Вид пробного розрахунку плінтусів

3.2 Тестування та налагодження інформаційно-комп'ютерної системи

Кожен користувач програми повинен пройти автентифікацію, щоб використовувати її, що досягається шляхом введення адреси електронної пошти та пароля на картці входу. Нові користувачі, які не мають облікового запису, можуть просто створити свій обліковий запис за допомогою іншої форми реєстрації. Після успішного входу користувачам пропонується панель навігації з різними параметрами. У розділі «Продукти» користувач може

переглядати веб-магазин, вибрати, придбати ламінат. У розділі «Про нас» представлена більш детальна інформація про підприємство. На сторінці «Контакти» користувачі можуть знайти способи зв'язатися з даним підприємством. Додаток також пропонує «Калькулятор» для швидкого розрахунку необхідної площі плінтусів. Розділ «Акції» містять акційні пропозиції товарів. Нарешті, користувачі можуть просто вийти та залишити програму, натиснувши кнопку виходу.

Коли користувач відкриває програму, йому спочатку відкривається домашня сторінка, яка містить дві форми, одну для входу, а іншу для реєстрації, як показано на рисунку 3.10. Щоб користуватися програмою, користувач повинен мати зареєстрований обліковий запис і, отже, використовуватиме одну з двох доступних форм.

The image displays two distinct web forms side-by-side. The left form, titled 'РЕЄСТРАЦІЯ' (Registration), features a light beige background and contains four input fields: a top button labeled 'РЕЄСТРАЦІЯ', followed by fields for 'пошта' (email), 'пароль' (password), and a 'Увійти' (Login) button. Below these fields are two social media icons, Facebook and Instagram. The right form, titled 'ВХІД' (Login), has a white background and contains three input fields: a top button labeled 'ВХІД', followed by fields for 'пошта' (email), 'пароль' (password), and a 'Увійти' (Login) button.

Рисунок 3.10 – Реєстрація користувачів і форма входу

3.3 SEO інформаційно-комп'ютерної системи

У програмі застосовано кілька ключових методів пошукової оптимізації. Перший метод передбачає широке розповсюдження ключових слів, таких як плінтуса, ламінат та комерційні назви, по всій сторінці, щоб покращити швидкість пошуку. Другий метод використовує семантичні теги

HTML, наприклад «header», «footer» подібні замість наприклад «div» щоб структурувати вміст і забезпечити краще розуміння пошуковими системами та допоміжними технологіями. Огляд першого та другого методів пошукової оптимізації, які використовуються в додатку, показано у додатку А.

Окрім згаданих методів, важливо також враховувати технічні аспекти пошукової оптимізації, зокрема оптимізацію швидкості завантаження сторінки, адаптивність дизайну та правильне використання метаданих. Як зазначає Є. О. Карпов у своїй праці, ефективне SEO охоплює не лише розміщення ключових слів, а й оптимізацію структури HTML-документу, покращення зручності користування та забезпечення відповідності сучасним стандартам веб-розробки [12]. Застосування таких комплексних підходів дозволяє не лише покращити видимість сайту в пошукових системах, а й підвищити загальний рівень користувацького досвіду.

3.4 Розробка бази даних

Для зберігання та обробки даних у реальному часі в розробленому застосунку використовується Cloud Firestore – сучасна хмарна база даних від компанії Google, яка є частиною платформи Firebase. Вона підтримує зберігання даних у форматі документів, організованих у колекції, та забезпечує масштабованість, офлайн-доступ і автоматичну синхронізацію даних між клієнтами.

Як зазначено в роботі С. Нурі та колег, Cloud Firestore вирізняється високою продуктивністю та зручністю інтеграції з мобільними застосунками завдяки гнучкому API та можливості роботи з даними у режимі реального часу [13]. Це робить її особливо ефективною у розробці сучасних динамічних додатків.

Після реєстрації користувача його дані, наприклад адреса електронної пошти, дата створення облікового запису та дата входу в програму з тим

самим обліковим записом, зберігаються в Cloud Firestore, як показано на рисунку 3.11.

Шукайте за електронною адресою					+ додати
ідентифікатор		дата створення	дата змін	User UID	
trofymchuk@ukr.net	✉	24.04.2025	24.04.2025	ftyjdliytddhdjdim7d	
*****hyk@ukr.net	✉	24.04.2025	24.04.2025	gfjlf8ysaqwgsregsjkff	
trofgfyjj@ukr.net	✉	24.04.2025	24.04.2025	sddffhfkiysrdnbnmjsfd	📄

Рисунок 3.11 – Перегляд зареєстрованих користувачів у базі даних

ВИСНОВКИ

На сьогоднішній день ламінат є одним із найпопулярніших та візуально привабливих матеріалів для покриття підлоги. Ламіновані покриття вирізняються широким вибором дизайнів і кольорів, а також високою зносостійкістю та стійкістю до подряпин. У порівнянні з іншими підлоговими матеріалами, ламінат часто є більш вигідним за ціною. Основна ціль розробленого застосунку – окрім реалізації авторизації, надання загальної інформації про торгову точку та можливості розрахунку приблизної довжини плінтусів – полягає в забезпеченні зручного та швидкого перегляду всіх наявних ламінатних підлог, які пропонуються у продажу. Користувачі можуть легко додати обраний ламінат у віртуальний кошик, вказати необхідну кількість та здійснити покупку. Застосунок створено у середовищі Visual Studio Code з використанням фреймворку Vue.js для інтерфейсу користувача, а також Firebase і LiqPay API для реалізації серверної частини веб-додатку.

У ході аналізу було досліджено провідні веб-платформи, що спеціалізуються на продажу ламінату, такі як Laminat77, Laminat-OPT, Egger та Greenlam. Було виявлено ключові функціональні особливості, переваги та недоліки існуючих рішень. Це дозволило сформулювати уявлення про сучасні вимоги до інтерфейсу, архітектури, рекомендаційних систем та адаптивності, що стало основою для формування технічного завдання та функціоналу власної веб-системи.

У межах роботи була побудована архітектура веб-додатку з чітким розмежуванням клієнтської та серверної частин. Визначено п'ять основних функціональних модулів (аутентифікація, каталог товарів, калькулятор плінтусів, віртуальний кошик, модуль оплати). Архітектура забезпечує гнучкість, масштабованість і зручність розгортання завдяки застосуванню інкрементної моделі розробки та сучасних технологій на основі Vue.js і Firebase.

У веб-системі реалізовано механізм візуального пошуку ламінату за категоріями та можливість вказати бажану площу перед додаванням до кошика. Хоча модуль повного порівняння товарів не впроваджено окремо, користувач має змогу переглянути характеристики та керувати кількістю товару з урахуванням індивідуальних потреб, що є першим кроком до розширеної системи порівняння.

У рамках першої ітерації реалізації додатку інтеграція повноцінної персоналізованої системи рекомендацій ще не була впроваджена. Однак структура бази даних та облік попередніх покупок/взаємодій у Firestore дозволяє у майбутньому легко додати алгоритми рекомендацій, базовані на поведінці користувачів або популярності товарів.

Розроблений інтерфейс є повністю адаптивним і протестованим на мобільних пристроях, планшетах і ПК. Впроваджено семантичну розмітку HTML, спрощену навігацію, зручну форму авторизації, а також односторінкову архітектуру з інтуїтивно зрозумілою структурою компонентів, що суттєво покращує користувацький досвід.

Функціональне тестування було проведене на кожному етапі розробки, включаючи реєстрацію, авторизацію, обчислення плінтусів, вибір товарів, оплату через LiqPay та коректне відображення інтерфейсу. Тестування підтвердило стабільну роботу системи, зручність взаємодії та коректне збереження даних у базі.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що веб-додаток відповідає поставленим вимогам і є готовим до впровадження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інтернет-магазин Laminat77. URL: <https://laminat77.com.ua/> (дата звернення: 11.02.2025).
2. Інтернет-магазин «Ламінат». URL: https://laminat-opt.com.ua/ua?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 11.02.2025).
3. Веб-додаток Egger. URL: [https://www.egger.com/uk/flooring/decorsearch?product_brand=naturesense &country=UA](https://www.egger.com/uk/flooring/decorsearch?product_brand=naturesense&country=UA) (дата звернення: 11.02.2025).
4. Сайт компанії Greenlam. URL: <https://www.greenlam.com/> (дата звернення: 11.02.2025).
5. Rein Suadamara. Opportunity and Challenges in UX Design for E-Commerce Website. Engineering MAtematics and Computer Science (EMACS) Journal.Vol.6, №2, May 2024. Pp.157-162.
6. Ricky Gunawan, Geraldi Anthony, Maria Susan.The Effect of Design User Interface (UI) E-Commerce on User Experience (UX). UML:https://www.researchgate.net/publication/356625536_The_Effect_of_Design_User_Interface_UI_E-Commerce_on_User_Experience_UX (дата звернення: 22.04.2025).
7. Vue.js Documentation. URL: <https://vuejs.org/> (дата звернення: 10.03.2025).
8. Firebase Documentation. URL: <https://firebase.google.com/docs> (дата звернення: 18.03.2025).
9. LiqPay API Documentation. URL: <https://www.liqpay.ua> (дата звернення: 22.03.2025).
10. ISO/IEC/IEEE 29119-1:2021. Software and systems engineering – Software testing – Part 1: Concepts and definitions.
11. Firebase Documentation. Cloud Firestore Documentation. URL: <https://firebase.google.com/docs/firestore> (дата звернення: 28.04.2025).

12. Карпов Є. О. Пошукова оптимізація веб-ресурсів: теорія і практика. Харків: ХНУРЕ, 2021. 112 с.
13. Noori S., Aghaei S., Khezri H. A Comparative Study of Firebase Realtime Database and Cloud Firestore for Mobile Applications. *Journal of Soft Computing and Decision Support Systems*, 7(4), 2020. P. 1-7.
14. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра: для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення» галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення денної та заочної форм навчання / уклад. Н. М. Ліщина, А. А. Яшук. Луцьк: ЛНТУ, 2025. 56 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Використання ключових слів і семантичні теги HTML

```

<template>
  <footer class="site-footer">
    <div class="wrapper">
      <div class="footer-section">
        <div class="branding">
          
          <p>Широкий асортимент ламінованих підлог високої якості.</p>
          <p>Підлогові покриття: дерев'яні, вінілові, коркові, а також
аксесуари.</p>
          <p>Доступні профілі з MDF та ПВХ (для ламінату, кутові,
перехідні).</p>
        </div>

        <div class="contact-section">
          <h4>Контактна інформація</h4>
          <p><i class="fa-solid fa-location-dot" style="padding-right:
6px;"></i>Адреса: Торговий центр, вул. Львівська 58, Луцьк</p>
          <p><i class="fa-solid fa-phone" style="padding-right:
6px;"></i>Телефон: 095-000-001</p>
          <p><i class="fa-solid fa-envelope" style="padding-right:
6px;"></i>Ел. пошта: trofimchuk @laminati.ua</p>
        </div>

        <div class="promo-section">
          <h4>Новини та акції</h4>
          <p><strong>АКЦІЯ:</strong> Не обов'язково купувати цілу
упаковку – можливий продаж поштучно!</p>
          <p><strong>Спеціальні умови:</strong> Діє на товари, що є в
наявності на складі.</p>
        </div>
      </div>

      <div class="footer-bottom">
        <p class="legal">&copy; ЛАМІНЕ 2025 – Усі права захищені.</p>
      </div>
    </div>
  </footer>
</template>

```