МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут післядипломної освіти

# Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Система електронної комерції з продажу електрообладнання

Виконав студент групи КН-5
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Дьяченко Денис Костянтинович

Керівник к.т.н., доцент
Гнатовська Ганна Арнольдівна

Консультант

Рецензент к.т.н., доцент
Терещенко Тетяна Михайлівна

Одеса 2022

# ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ ..... 5
ВСТУП ..... 6
1 АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ..... 8
1.1 Опис предметної області ..... 8
1.2 Аналіз аналогів інформаційних систем ..... 12
1.3 Постановка завдання ..... 20
2 ВИБІР ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ..... 23
2.1 Вибір архітектури інформаційної системи ..... 23
2.2 Вибір програмних засобів ..... 24
2.3 Вибір СУБД ..... 27
2.4 Вибір мови програмування ..... 28
2.5 Середовище розробки ..... 31
3 ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ..... 32
3.1 Проектування ІС за допомогою методології SADT ..... 32
3.2 Проектування бази даних ..... 39
3.3 Проектування структури інтерфейсу системи ..... 47
4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ..... 53
4.1 Проектування концептуальної моделі інформаційної системи ..... 53
4.2 Опис підсистеми користувача-клієнта ..... 55
4.3 Опис підсистеми користувача-адміністратора ..... 65
ВИСНОВКИ ..... 74
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ ..... 75

# ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

Скорочення

CMS – Content Management System – Система керування вмістом

CSS – Cascading Style Sheets – Каскадні таблиці стилів

DOM – Document Object Model – Об'єктна модель документа

HTML – HyperText Markup Language – Мова гіпертекстової розмітки

IDE – Integrated development environment – Інтегроване середовище розробки

ORM – Object-Relational Mapping – Об'єктно-реляційне відображення

PHP – Hypertext Preprocessor – Препроцесор гіпертекста

Терміни

Хостинг – послуга з надання простору для розміщення сайтів в Інтернеті.

Apache – вільний веб-сервер

Java – об'єктно-орієнтована мова програмування, випущена компанією Sun Microsystems у 1995 році як основний компонент платформи Java.

MySQL – вільна система управління базами даних (СКБД).

Python – інтерпретована об'єктно-орієнтована мова програмування високого рівня зі строгою динамічною типізацією

SQLite – полегшена реляційна система керування базами даних

# ВСТУП

Сьогоднішній день являє собою період аналізу величезних можливостей інформаційно-комунікаційних технологій для людства та їх використання у різних галузях економіки та міжнародного бізнесу. Сучасні досягнення у розвитку глобальних інформаційних та комунікаційних технологій призвели до стрімкого зростання економічної діяльності, яка називається «електронною комерцією».

Поширюючись повсюдно і пропонуючи дедалі ширший асортимент товарів та послуг, електронна комерція стає інструментом інтеграції окремих осіб, підприємств, галузей, державних установ та держав у єдину спільноту, всередині якого взаємодія партнерів ефективно та безперешкодно реалізується засобами інформаційних та телекомунікаційних технологій. Застосування сучасних інформаційних технологій та систем комунікацій здатне вивести на якісно новий рівень усі аспекти ведення бізнесу. Розвиток електронної комерції та збільшення її обсягів супроводжується низкою позитивних ефектів для світової та української економіки. Інтегрування електронної комерції в роботу підприємства сьогодні є одним з найважливіших питань. Застосування сучасних інформаційних технологій та систем комунікацій здатне вивести на якісно новий рівень усі аспекти ведення бізнесу. Сучасна торгівля вимагає високих швидкостей обороту товарів. Від того наскільки швидко надійде інформація про вихід на ринок тих чи інших товарів, наскільки ця інформація буде помітною і доступною залежить прибуток підприємства, а отже, і забезпечення громадян робочими місцями [1].

Метою кваліфікаційної роботи є проектування та розробка інформаційної системи електронної комерції з продажу електрообладнання, що забезпечує продаж електротоварів засобами мережі Інтернет.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити завдання:

– дослідити предметну область;

- проаналізувати сучасні системи розробки електронних магазинів, їх переваги та недоліки;
- розробити до вимоги інформаційної системи електронної комерції;
- виконати проектування інформаційної системи електронної комерції;
- здійснити програмну реалізацію інформаційної системи.

Представлена дипломна робота містить пояснювальної записки – 76 сторінок, 42 рисунка, 9 таблиць та 14 посилань.

# 1 АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Опис предметної області

Предметна область може належати до будь-якого типу організації (наприклад, банк, університет, магазин, лікарня або завод). Необхідно розрізняти повну предметну область (велике підприємство з виробництва автомобілів, ЕОМ, хімічної продукції або по виплавці сталі) та організаційну одиницю цієї предметної області. Організаційна одиниця, своєю чергою, може представляти свою предметну область (наприклад, відділ маркетингу магазина, цех з виробництва кузовів автомобільного заводу або відділ обробки даних підприємства з виробництва ЕОМ).

Інформацію про предметну область можна представити за допомогою декількох об'єктів, а окремий об'єкт – за допомогою декількох елементів даних. Прийняті елементами даних значення називаються даними.

У контексті даного проекту під предметною областю обрана інформаційна система електронної комерції з продажу електрообладнання, а об'єктами є таблиці (відносини) бази даних, що забезпечує працездатність системи за допомогою візуального інтерфейсу з користувачем (покупцем).

Електронна комерція– це сфера цифрової економіки, яка включає всі фінансові і торгові транзакції, що здійснюються за допомогою комп'ютерних мереж, і бізнес-процеси, пов'язані з проведенням таких транзакцій [2].

До електронної комерції відносять:

- електронний обмін інформацією;
- електронний рух капіталу;
- електронну торгівлю;
- електронні гроші;
- електронний маркетинг;
- електронний банкінг;
- електронні страхові послуги.

Системи електронної комерції часто класифікують стосовно суб'єктів/об'єктів, що беруть участь у транзакціях. З цієї точки зору можна виділити п'ять типів електронної комерції:

- електронна комерція типу бізнес-споживач (business-to-consumer або B2C);
- електронна комерція типу бізнес-бізнес (business-to-business або B2B);
- електронна комерція типу споживач-споживач (consumer-to-consumer або C2C);
- електронна комерція типу бізнес-уряд (business-to-government або B2G);
- електронна комерція, в якій компанії та організації здійснюють транзакції, спрямовані на підтримку основної виробничо-комерційної діяльності. [3]

Електронна комерція інтенсивно розвивається як у сегменті бізнес-споживач (B2C), так і у сегменті бізнес-бізнес (B2B). У сегменті B2C роздрібний продавець чи інша компанія продає товари безпосередньо кінцевим замовникам. У сегменті B2B одна компанія продає товари іншій. В обох випадках ціль більшості компаній – дати можливість замовникам купувати те, що вони хочуть, у будь-який час в будь-якому місці за допомогою будь-якого цифрового пристрою.

Найбільш динамічно ринок електронної комерції розвивається протягом останніх 20 років, що зумовлено стрімким зростанням кількості інтернет-користувачів, збільшенням впливу соціальних мереж та інших інтерактивних онлайн-платформ, динамічним розвитком систем електронних платежів та переходом провідних гравців ринку до нових технологічних платформ для електронної комерції.

У 2012 році обсяг продажу електронної комерції вперше в історії перевищив 1 трильйон доларів, а в період з 2010 по 2020 рік загальна

комерціалізація сектора електронної торгівлі збільшилася з 572 мільярдів до 4 трильйонів доларів [4].

Протягом останніх 5 років український ринок електронної комерції показував щорічне зростання на рівні 50 %-60 % незалежно від перманентних економічних коливань. При цьому ринок володіє серйозним потенціалом. Наприклад, в Німеччині обсяг ринку електронної комерції становить близько $36 млрд. В Україні аналогічний показник становить не більше $400-$500 млн [5].

В умовах стрімкого зростання ринку інструменти електронної комерції стають все більш важливими та необхідними, оскільки вони дають компаніям можливість:

- відрізнятися від конкурентів;
- охоплювати більшу кількість замовників у більшій кількості регіонів у світі;
- скорочувати витрати шляхом прямого продажу та утримання меншої кількості звичайних магазинів;
- надати можливість замовникам купувати те, що вони хочуть, у будь-який час із будь-якого місця за допомогою будь-якого цифрового пристрою;
- отримати цінні дані про замовників за допомогою онлайн-метрик;
- протестувати на ринку нові продукти, послуги, бренди та проекти з мінімальними початковими інвестиціями;
- надати замовникам можливість самообслуговування, що дозволить меншій кількості співробітників відділу продажу обслуговувати більше замовників;
- швидко здійснювати масштабування без зайвих витрат.

Інформаційна система – сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів. До інформаційних можна відносити будь-які системи,

що включають в себе роботу з інформацією. В даний час основним помічником людини при роботі з інформацією є комп'ютер, тому саме його ми і будемо розглядати в якості джерела, способу зміни та зберігання інформаційних систем. А в якості інформаційних систем будемо розглядати програмне забезпечення комп'ютера. В залежності від предметної області інформаційні системи можуть досить значно відрізнятися за своїми функціями, архітектурі, реалізації. Однак можна виділити ряд властивостей, які є загальними: інформаційні системи призначені організації та підтримці інформаційного процесу та інформаційні системи орієнтовані на кінцевого користувача, що не володіє високою кваліфікацією в області обчислювальної техніки. Тому клієнтські додатки інформаційної системи повинні володіти простим, зручним, легко освоюваним інтерфейсом. Таким чином, при розробці інформаційної системи доводиться вирішувати два основні завдання: розробка бази даних, призначеної для зберігання інформації та розробка графічного інтерфейсу користувача клієнтських додатків [6].

Електрообладнання – пристрої, у яких виробляється, трансформується, перетворюється, розподіляється чи споживається електроенергія; комутаційні апарати в розподільчих пристроях електроустановок; усі види захисту електроустановок [7].

Ідеальним варіантом для реалізації електрообладнання продукції є мережа Інтернет, більша частина потенційних покупців мають відношення до комп'ютерів і постійно користуються послугами мережі. Однією з основних переваг електронної комерції є більше клієнтське охоплення, що дозволяє здійснювати покупки не тільки відвідувачам, що фізично знаходяться в нашому магазині, а й будь-кому, хто відвідав нашу інформаційну систему. Аналіз вартості створення та експлуатації служби замовлення показав, що проект на основі мережі Інтернет вимагає набагато менше капіталовкладень, ніж альтернативні варіанти. Сформулюємо, що потрібно для створення зручної для користувачів Інтернет-системи комерційного підприємства і які чинники впливають на популярність веб-ресурсу.

Визначимо, які чинники впливають на популярність Інтернет-ресурсу. По-перше, це зміст та асортимент. Якщо в ІС немає корисної інформації, здатної зацікавити певне коло людей, то можна ставити питання про необхідність існування системи. По-друге, дизайн – від дизайну залежить, наскільки привабливі для покупців будуть сторінки, ясна і логічна структура розміщення інформації на сервері. По-третє, швидкість завантаження сторінок. Сторінки потрібно оптимізувати для отримання найменшого їх розміру, щоб прискорити час завантаження сторінок та зменшити час відповіді ІС при взаємодії з інтерактивними елементами. Насамкінець, медіа-присутність та маркетинг. Це охоплює не тільки реєстрацію сервера у всіх можливих пошукових системах світу, але і такі засоби, як розміщення інформації в засобах масової інформації (url – в газеті), а також згадка про ІС на візитках, рекламах, в газетних і журнальних статтях і т.д. Крім цього, в ІС обов'язково повинен бути згаданий e-mail та посилання на сторінки у соціальних мережах для зворотного зв'язку з комерційним підприємством.

Є ще ряд додаткових вимог, що пред'являються до інформаційних систем:

- дозволяти користувачу-покупцю проводити пошук товарів за назвами і описами товарів шляхом завдання ключових слів;
- автоматизувати систему приймання замовлень, відправляти повідомлення про замовлення покупцям;
- забезпечити конфіденційність інформації про покупців і замовлення;
- представляти опис та властивості товару в структурованих категоріях.

## 1.2 Аналіз аналогів інформаційних систем

Сьогодні в глобальній мережі Інтернет можна знайти безліч різних реалізацій інформаційних систем орієнтованих на продаж електрообладнання. Так, наприклад, тільки на сайті популярної пошукової служби «Google» у

розділі «Електрообладнання» знаходиться список, що складається з декількох тисяч таких систем, упорядковані за ранжуванням. Відмінності між такими системами визначаються, частіше за все, не логічною моделлю бази даних та способом її реалізації, скільки графічним інтерфейсом користувача. Що ж стосується принципової структури та схеми дії цих систем, то навіть порівняння найбільш популярних інформаційних систем продажу електрообладнання з найменш популярними виявляє лише незначні відмінності. Можна визначити спільні принципи роботи мережевої інформаційної системи комерційного підприємства.

Користувач, перебуваючи на головній сторінці, обирає одну з наступних процедур: пошук інформації для гуртовиків, прайс-лист, пошук каталогу електрообладнання, переглядання додаткових відомостей про фірму-виробника, способи оплати та доставки і так далі.

Вибравши пошук каталогу електрообладнання користувач потрапляє на сторінку, що містить інформацію про різні категорії товару (компанія-виробник, технічні характеристики, модель, ціна, вага, кількість одиниць товару на складі, що залишився). У каталозі можна застосовувати різні пошукові фільтри та сортувати товар (найчастіше за популярністю, алфавітом та ціною).

Вибір інформації для гуртових покупців передбачає опис технічних характеристик товарів і опис наявної системи знижок. Фірмою надаються гарантії, зокрема оплату та отримання товару в одному місці, відповідальне зберігання купленого товару, доставка в будь-який регіон.

Проаналізуємо декілька інтернет-магазинів та виявимо переваги та недоліки цих систем.

Розглянемо більш детально інформаційну систему «Ukrbay». Ця інформаційна система, головним чином, спрямована на роздрібну торгівлю. На головній сторінці розташовано порівняно небагато елементів, що фокусує увагу користувача на основному функціоналі. Посередині екрана розташований веб-елемент прокручування новин з актуальними пропозиціями

та акціями, під ним знаходиться секція товарів, що мають попит. Зліва розміщена інформаційна панель з основними даними про магазин: час перебування магазину на ринку, кількість відділень на території України, дані про умови гарантії та доставки (рис. 1.1).

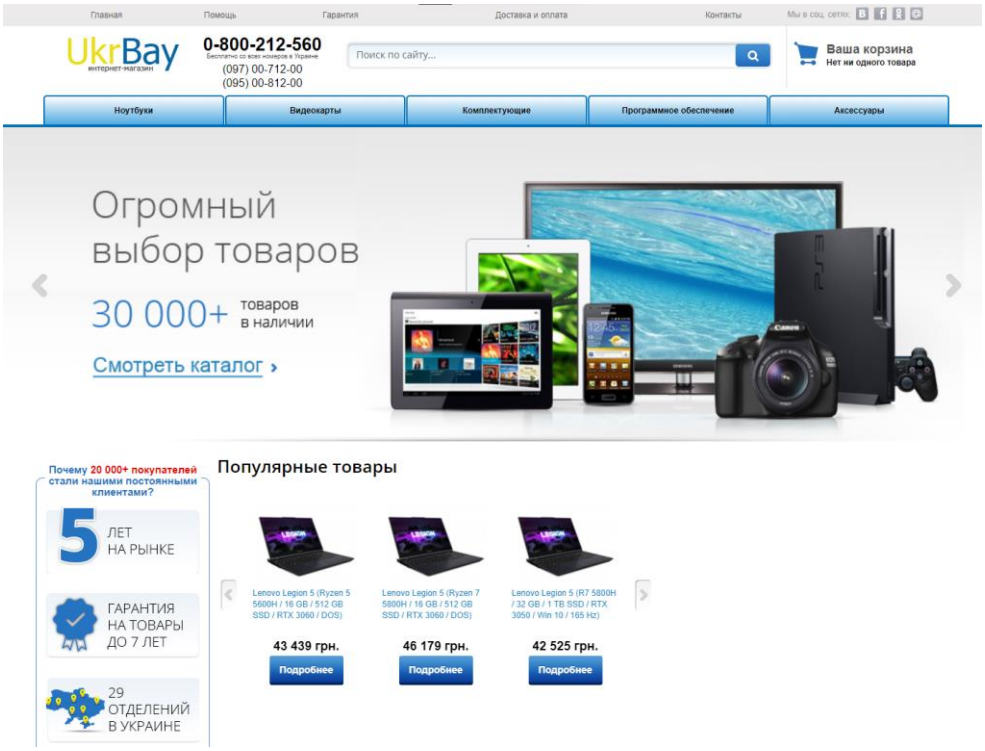


Рисунок 1.1 – Головна сторінка ІС Ukrbay

Інформаційна система має інтуїтивну та зрозумілу навігацію. На головній сторінці користувачу пропонується вибір переходу: пошуковий рядок, якщо користувача цікавить якась конкретна модель продукції, що продається в інформаційній системі, повний каталог товарів ІС, розбитий на кілька категорій, і внизу сторінки знаходиться інформаційний розділ, що містить докладну інформацію про доставку товару, час роботи магазину, дані для зворотного зв'язку, а також розділ з коментарями, що залишили користувачі, про їх досвід взаємодії з магазином.

Сторінка каталогу розділена на дві області: основна частина по центру екрана, де відображається асортимент магазину та бічна панель із фільтрами.

В основній частині розташований елемент сортування з декількома опціями: сортувати за популярністю, за алфавітом від меншого до більшого і навпаки, а також та за ціною – зростаючою та спадною (рис. 1.2).

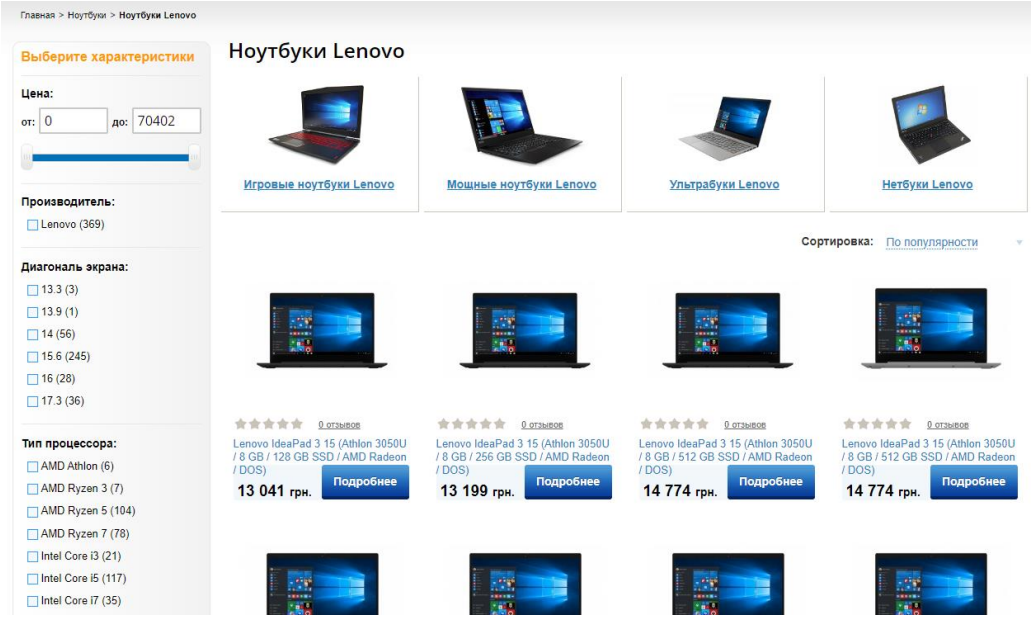


Рисунок 1.2 – Розділ «Каталог» ІС Ukrbay

Кожен із товарів у каталозі має свою назву, зображення, вартість, оцінку користувача та індикатор кількості залишених про цей товар коментарів. При наведенні курсора миші на будь-який товар розкривається інформаційне меню з коротким переліком технічних характеристик. Бічна панель складається зі списку фільтрів, які можна розділити на дві категорії: повзунок для вказівки числової вартості товару в заданому діапазоні та множини чекбоксів.

Зайшовши на сторінку окремої позиції, користувач насамперед бачить слайдер із безліччю зображень обраного товару. У цій же області знаходиться форма зворотного зв'язку, кнопка оформлення покупки та функція порівняння між собою товарів однієї категорії. Кошик являє собою модальне вікно (різновид спливаючого вікна, яке з'являється на більшу частину екрана і блокує роботу з рештою ІС) з двома опціями: купити обраний товар і закрити вікно (рис. 1.3).

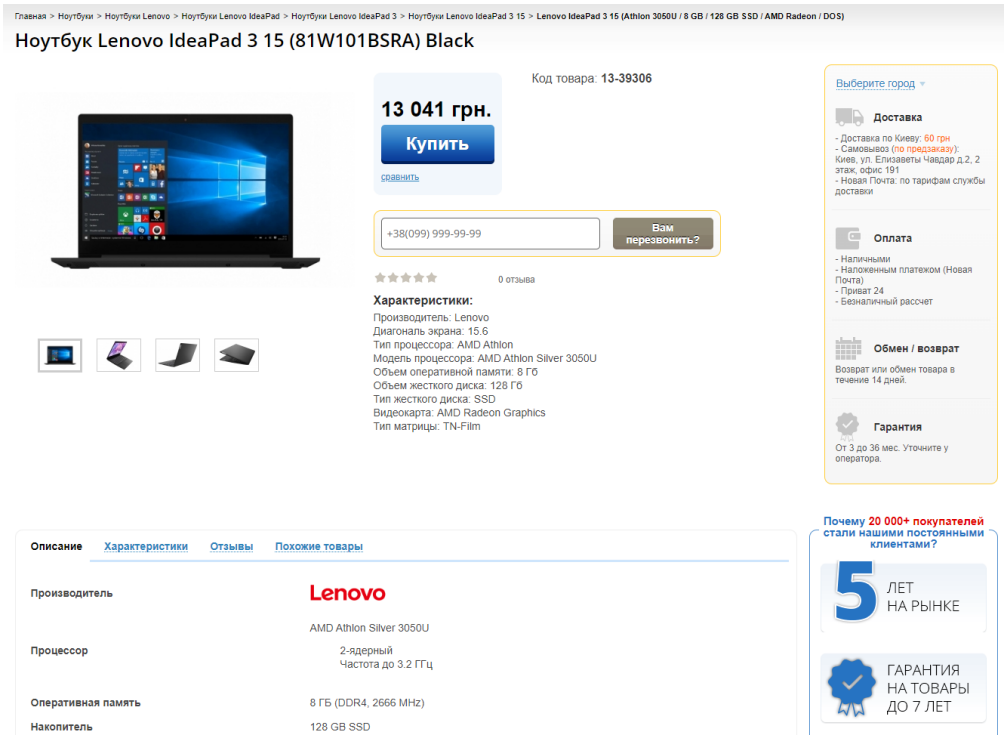


Рисунок 1.3 – Сторінка товару на ІС Ukrbay

До недоліків інформаційної системи можна віднести, по-перше, присутність магазину переважно в таких соціальних мереж, як: Одноклассники, Вконтакте, Mail.Ru. З огляду на те, що територіально Ukrbay орієнтований на покупців з України, це створює перепону між ним та його цільовою аудиторією, оскільки ці соціальні мережі недоступні без додаткових технічних засобів. Можливість легко отримати зворотний зв'язок має критичну важливість, оскільки поява додаткових бар'єрів, які можна було б легко уникнути, здатне відбити бажання користувача зв'язатися із продавцем. Конвертація користувача з відвідувача в покупця не відбувається і він йде в інший магазин. По-друге, інформація на багатьох сторінках ІС дублюється та є надмірною. Наприклад, вкладки «Опис» та «Характеристики» на сторінках товарів містять однакову інформацію. По-третє, в розділі «Каталог» неможливо по зовнішньому вигляду визначити, є товар з каталогу в наявності чи ні. Насамкінець, простір сторінок ІС використано нераціонально:

– у розділі «Каталог» бічна панель з фільтрами довша за основну область з переліком товарів;
– на сторінках деяких товарів відсутній стислий перелік технічних характеристик, а сама область нічим не зайнята;
– також порожній простір утворюється в тих місцях, де мінімальний розмір веб-елементів фіксований, наприклад, вкладка «Характеристики».

Розглянемо ще кілька прикладів.

ІС знаходиться на одному з перших місць пошукової видачі, що свідчить про хорошу оптимізацію СЕО. Послуги, що надаються інформаційною системою інтернет-магазину «Elmir» в основному не відрізняються від розглянутих раніше. Додатковими перевагами є великий асортимент продаваних товарів, можливість відстежувати доставку через месенджери, наявність конфігуратора ПК, а також ряд послуг, що пропонуються сервісом покупцеві після здійснення покупки: установка операційної системи, збірка комп'ютерів, обслуговування в сервісному центрі (рис. 1.4).

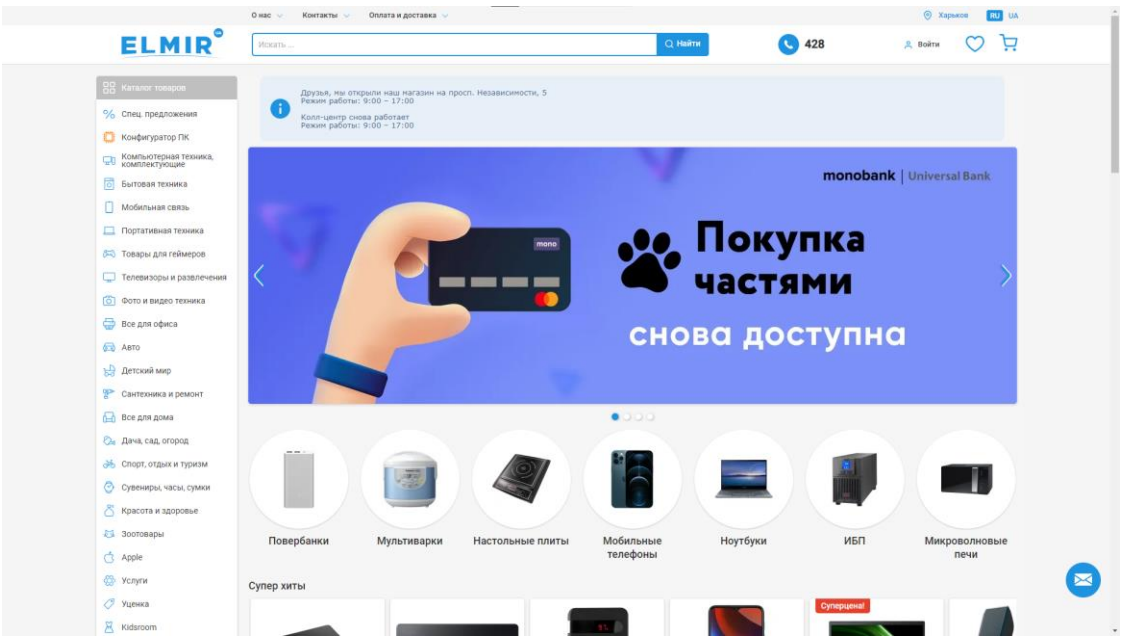


Рисунок 1.4 – Головна сторінка ІС «Elmir»

На головній сторінці серед інших присутні категорії «Відеоогляди» та «Рекомендації для вас», які допомагають користувачу при виборі товару знайти той, що задовольнить усім його вимогам.

Дизайн та функціонал сторінки категорій товарів практично у всьому ідентичні тому, що є на «Ukrbay». До відмінностей відносяться опція зміни виду відображення каталогу (список та сітка) та 3 нових види сортування: дата додавання, кількість користувачів, оцінка покупців (рис. 1.5).

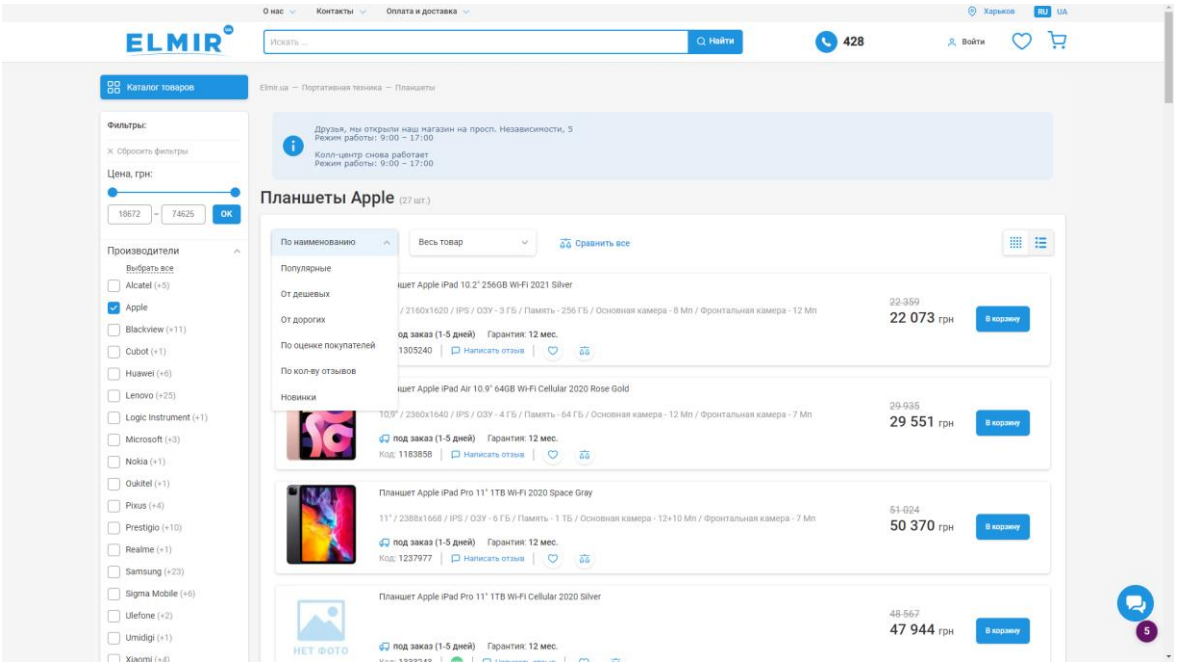


Рисунок 1.5 – Розділ «Каталог» ІС Elmir

Також інформаційна система має власний форум, користувачі якого можуть обговорити цікаву для них тему, попросити поради або залишити відгук на придбаний товар.

Недоліки:

– у деяких товарів відсутні фотографії;
– перебуваючи в «Конфігураторі ПК», періодично виникають проблеми з навігацією.

ІС «Comtrading» націлений не тільки на роздрібну торгівлю, але також на взаємодію з корпоративними клієнтами – юридичними особами та підприємцями. Магазин має багаторічний досвід роботи з різними державними та приватними компаніями, бере участь у тендерах Prozorro.

На головній сторінці інформаційнії системи, що представлена на рисунку 1.6, увага відвідувача фокусується на секції акційних товарів та актуальних пропозицій. Ціна товарів вказана не лише у гривнях, а й у доларах.

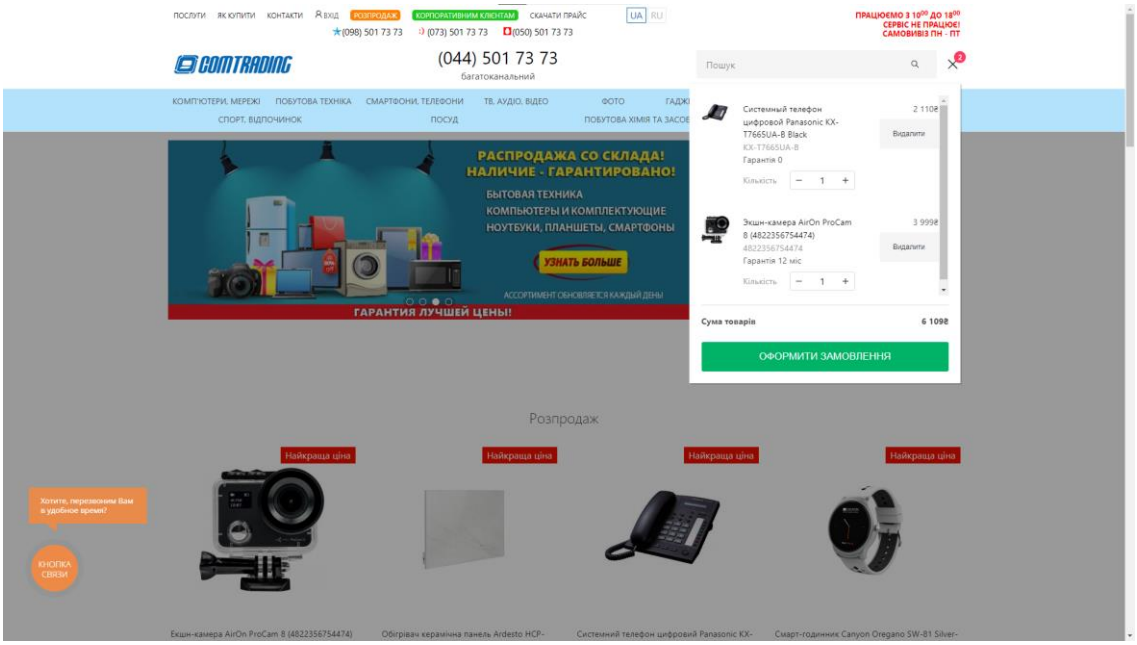


Рисунок 1.6 – Головна сторінка ІС Comtrading

Варто зазначити, що це перша ІС в якій кошик придбання товарів реалізований за допомогою вікна, через яке відвідувач може редагувати вміст і бачити підсумкову вартість. Це зручніше, ніж модальне вікно оформлення замовлення на Ukrbay, або перехід на окрему веб-сторінку, натиснувши іконку кошика у футері, як на Elmir. Такий підхід є плавнішим, він не відриває користувача від процесу ознайомлення з асортиментом.

До недоліків можна віднести, по-перше, змішання товарів на головній сторінці в одну купу – джерела безперебійного живлення йдуть за пральним порошком. По-друге, товари мають лише одну фотографію. Оскільки на

магазині продається асортимент не тільки прикладного характеру, але і той що виконує декоративну функцію (чохли для мобільних телефонів, килимки для миші) це негативно позначається на можливості покупця зробити усвідомлений вибір. По-третє, в ІС є можливість перемикнутися на російську мову, але локалізація розділів виконана не повністю.

В ході виконання кваліфікаційної роботи здійснено аналіз існуючих систем, виявлені переваги та недоліки, що допоможуть сформулювати вимоги до розробки інформаційної системи електронної комерції. Деякі розглянуті системи мають ряд недоліків, серед яких можна виділити відсутність зручних форм зворотного зв’язку, нерозвинений інтерфейс, що не дозволяє покупцю користуватися основним функціоналом. Таким чином, з безлічі електронних реалізацій Інтернет-магазинів перевага віддається тому, який найбільшою мірою задовольняє потребам споживача. Враховується різноманітність послуг, спосіб їх надання та зручність інтерфейсу користувача.

### 1.3 Постановка завдання

Завдання інформаційної системи, що розробляється, полягає в тому, щоб надати потенційному покупцеві інформацію про товар у вигляді текстової або графічної інформації й дозволити йому придбати товар. Необхідно створити таку систему, що відповідатиме сучасним вимогам.

Першою вимогою є зручність навігації. Навігація по ІС повинна бути інтуїтивно зрозумілою, що дає користувачу без перешкод дістатися до сторінки, що його цікавить. Меню та пункти каталогу повинні з'являтися таким чином, щоб у користувача не виникало труднощів із переміщенням з однієї точки інформаційнії системи до іншої.

По-друге, важливим є каталог товарів. Каталог товарів це теж частина навігації ІС. Він повинен забезпечувати не меншу інтуїтивність, ніж решта магазину. Як правило, каталог товарів – це не список товарів у вигляді двовимірної таблиці, а деревоподібна ієрархічна структура, з можливістю

навігації по списку товарів та їх категоріям. Якщо каталог великий, то виникає потреба ввести декілька шляхів навігації, наприклад, за категоріями та по виробниках. Редагування каталогу доступно тільки для адміністратора системи. Для цього повинна бути передбачена процедура ідентифікації користувачів у системі.

По-третє, в системі треба реалізувати кошик покупок. При навігації по каталогу зручно використовувати віртуальний кошик для того, щоб відвідувач міг відкласти в неї товари, не відволікаючись від перегляду асортименту. Необхідно мати функції підрахунку сумарної вартості та видалення товарів на етапі перегляду кошика перед оформленням замовлення.

По-четверте, система оформлення замовлення. Вказівка кількості одиниць товару, введення імені покупця, його контактних даних, адреси доставки, присвоєння замовленню ідентифікатора – за всі перераховані функції відповідає ця система. Вона є невідійманою частиною інформаційної системи, що орієнтована на продаж товарів.

Черговою умовою є надання відвідувачеві можливості отримати зворотний зв'язок. Це може бути реалізовано як через створення окремої функції всередині інформаційної системи, так і просто вказавши номер телефону магазину, посилання на сторінку магазину в соціальних мережах.

Ще бажано мати спеціальні пропозиції. Система має давати відвідувачу за візуальним виглядом визначити, на які товари з асортименту зараз діють знижки.

У процесі аналізу аналогів існуючих інформаційних систем були сформульовані наступні вимоги до функцій, які повинна надавати ІС електронної комерції з продажу електрообладнання:

- зрозумілий інтерфейс, який повинен допомогти як новачку, так і постійному користувачу з легкістю переміщуватись у рамках системи;
- ІС повинна з легкістю знаходитись у пошукових системах;
- користувачу надається можливість обрати категорію товарів;

- створити надійну функціональну оболонку програмного продукту, яка дозволяла б працювати системі без помилок, а також з максимальною швидкістю.
- інформаційна система повинна надавати можність додавання, зміни, видалення електрообладнання, мати можливість розширення, додаючи до неї нові категорії, функції та можливості;
- ІС повинна мати систему реєстрації користувачів, яка буде відокремлювати постійних користувачів від звичайних гостей системи;
- реалізовувати розмежування прав доступу до певних функцій системи в залежності від категорії користувачів.
- наявність адміністративної панелі, що забезпечить управління системою електронної комерції.

# 2 ВИБІР ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ

## 2.1 Вибір архітектури інформаційної системи

Архітектура інформаційної системи являє собою набір загальних принципів побудови інформаційної системи. При виборі архітектури ІС розглядаються три основні моменти: функції, мережа та дані, що передаються. Під даними, в цьому випадку, розуміється інформація у вигляді документів, електронних файлів та повідомлень з якою працюють користувачі ІС. Функції це завдання, розв'язувані кожним елементом системи, тобто. призначення кожної із підсистем ІС. Ці функції також визначаються завданнями користувачів, що працюють із цією підсистемою. Під мережею розуміється логічна структура обчислювальної мережі (локальної та глобальної), склад та характеристики серверної групи та клієнтської частини системи. Існує такі види архітектур інформаційних систем, як файл-серверна та клієнт-серверна.

Для створення інформаційної системи електронної комерції буде використана клієнт-серверна архітектура, оскільки вона підтримує мову SQL, існує безліч СУБД, що працюють з цією архітектурою, на клієнт-серверній архітектурі можливо реалізувати поділ рівня доступу управління системою.

Архітектура клієнт-сервер призначена для розв'язання проблем файл-серверних програм шляхом поділу компонентів програми та розміщення їх там, де вони будуть функціонувати найбільш ефективно. Архітектуру «клієнт-сервер» заведено розділяти на три класи: однорівневу, дворівневу та трирівневу. В однорівневій архітектурі всі прикладні програми розосереджені по робочих станціях, які звертаються до спільного сервера баз даних або до спільного файлового сервера. Ніяких прикладних програм сервер не виконує, лише надає дані. До дворівневої архітектури клієнт-сервер слід відносити ті прикладні програми, які зосереджені на сервері додатків, а в робочих станціях знаходяться програми-клієнти, які надають для користувачів інтерфейс для роботи з додатками на загальному сервері. У трирівневій архітектурі сервер баз даних, файловий сервер та інші є окремими рівнями, результати роботи

яких використовує сервер додатків. Логіка даних та бізнес-логіка знаходяться на сервері додатків. Всі звернення клієнтів до бази даних відбуваються через проміжне програмне забезпечення (middleware), яке знаходиться на сервері програм. Внаслідок цього, підвищується гнучкість роботи та продуктивність. При розробці ІС буде використано дворівневу архітектуру (рис. 2.1) [6].

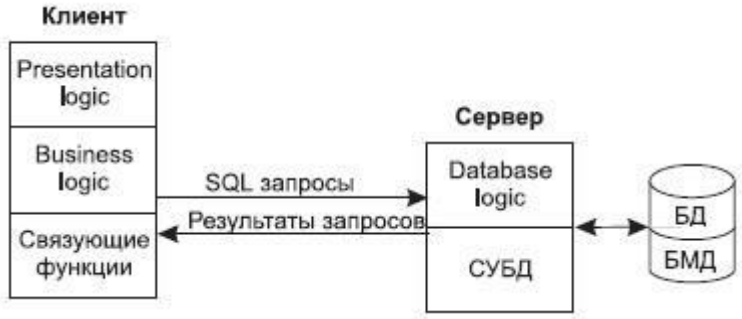


Рисунок 2.1 – Дворівнева архітектура

Серед переваг дворівневої архітектури можна виділити:

- зниження навантаження на машини сервера та клієнтів;
- зниження мережевого трафіку та підвищення ефективності обробки за рахунок оптимізації та буферизації введення-виводу;
- захист даних засобами СУБД, що дозволяє блокувати не дозволені користувачеві дії;
- сервер реалізує управління транзакціями та може блокувати спроби одночасної зміни одних і тих самих записів.

## 2.2 Вибір програмних засобів

Під час створення системи електронної комерції неможливо буде обійтися без використання HTML. Він є основою, де буде створюватися інформаційна система. HTML – це стандартизована мова розмітки документів для перегляду веб-сторінок у браузері, визначення структури веб-сторінок,

відвідуваних користувачами. Це текстова мова, в якій інструкції з форматування, що називаються тегами, вбудовані в розділи документа, які містять конкретну інформацію. Вбудовані теги можуть перетворити частину вмісту на гіперпосилання, за якою можна перейти на іншу веб-сторінку, виділити курсивом слова і так далі. Веб-браузери отримують HTML документ від сервера за протоколами HTTP/HTTPS або відкривають з локального диска, далі інтерпретують код в інтерфейс, який відображатиметься на екрані монітора. В HTML можна вбудовувати програми, написані на скриптових мовах, наприклад JavaScript, які впливають на поведінку та вміст веб-сторінок. Включення CSS визначає вигляд і компонування вмісту. HTML впроваджує засоби для: створення структурованого документа шляхом позначення структурного складу тексту: заголовки, абзаци, списки, таблиці, цитати та інше; отримання інформації зі Всесвітньої мережі через гіперпосилання; створення інтерактивних форм; включення зображень, звуку, відео, та інших об'єктів до тексту [8].

Гіпертекстові документи обробляються спеціальними програмами, які читають код розмітки та виводять документ у відформатованому вигляді. Такі програми, які називаються «браузерами», зазвичай надають користувачу зручний інтерфейс для запиту веб-сторінок, їх перегляду (і виведення на інші зовнішні пристрої) і, при необхідності, посилання введених користувачем даних на сервер.

Наразі актуальною є HTML п'ятої версії. Мета розробки нової версії стандарту – покращення рівня підтримки мультимедіа-технологій при збереженні зручності читання коду для людини та простоти аналізу для парсерів (зокрема, пошукових систем).

HTML5 підтримується популярними та широко використовуваними мобільними пристроями. Також застосування цієї розмітки не вимагає покупки ліцензії, що, у свою чергу, дуже зручно та вигідно. Є можливість легко зробити комплекс підприємств із внутрішньої та зовнішньої оптимізації

сайту, це дає можливість добре оптимізувати сайт у пошукових системах за запитами відвідувачів.

Як було зазначено при встановленні завдання, для створення системи електронної комерції нам потрібно буде створити дизайн, що відповідає сучасним стандартам. Для досягнення цієї мети буде використано CSS. CSS (Cascading Style Sheets, каскадні таблиці стилів) – формальна мова опису зовнішнього вигляду документа, написаного з використанням мови розмітки (найчастіше HTML або XHTML). Також може застосовуватися до будь-яких XML-документів, наприклад, SVG або XUL

CSS використовується творцями веб-сторінок для задання кольорів, шрифтів, стилів, розташування окремих блоків та інших аспектів представлення цих веб-сторінок. Основною метою розробки CSS є огородження та відокремлення опису логічної структури веб-сторінки (яке виробляється за допомогою HTML або інших мов розмітки) від опису зовнішнього вигляду цієї веб-сторінки. Такий поділ може збільшити доступність документа, надати більшу гнучкість та можливість управління його поданням, а також зменшити складність та повторюваність у структурному вмісті. Застосування CSS до документів HTML базується на принципах успадкування та каскадування. Принцип успадкування полягає в тому, що властивості CSS, оголошені для предків, майже завжди успадковуються елементами-нащадками [8].

До появи CSS оформлення веб-сторінок здійснювалося виключно засобами HTML безпосередньо у вмісті документа. Однак з появою CSS стало можливим принциповий поділ змісту та подання документа. Внаслідок цього нововведення стало можливим легке застосування єдиного стилю оформлення для подібних документів, а також швидка зміна цього оформлення.

Сьогодні актуальною є версія CSS3. Її головними особливостями є можливість створювати анімовані елементи без використання мови програмування JavaScript, підтримка лінійних та радіальних градієнтів, тіней, згладжування та інше.

CSS Framework (також Web design framework) – це заздалегідь підготовлена CSS-бібліотека, створена для спрощення роботи верстальника, швидкості розробки та виключення максимально можливої кількості помилок верстки. Так само як і бібліотеки скриптових мов програмування, CSS-фреймворки, які зазвичай мають вигляд зовнішнього .css-файлу, підключаються до проекту, дозволяючи недосвідченому в тонкощах верстки програмісту або дизайнеру правильно створити html-макет.

Також CSS має розширення-препроцесори, які дозволяють програмісту робити власні змінні. Завдяки цьому стає можливим багаторазово використовувати одне й теж значення (кольору, шрифту), і якщо виникне потреба відредагувати значення, це потрібно буде зробити лише в одному місці, а не у всьому документі

## 2.3 Вибір СУБД

Для коректної роботи інформаційної системи потрібні не лише файли з кодом сторінок, а й бази даних. Для взаємодії з БД застосовуються системи управління базами даних (СУБД). У базі даних може бути різна інформація: особисті дані користувачів, записи, дати, замовлення, список клієнтів тощо. Головна функція СУБД – це управління даними (які може бути як у зовнішній, і у оперативної пам'яті). СУБД обов'язково підтримує мови баз даних, а також відповідає за копіювання та відновлення інформації після будь-яких збоїв.

Для реалізації ІС буде використано SQLite. Ця СУБД на цей час є однією з найкомпактніших СУБД. Також вона є вбудовуваною та реляційною. Більшість СУБД використовують клієнт-серверну архітектуру: дані зберігаються та обробляються на сервері, а запити щодо нього посилає клієнт. SQLite влаштована інакше і немає сервера. Це означає, що всі дані програмне забезпечення зберігає на одному пристрої. СУБД вбудовується у додаток та працює як його складова частина. Якщо встановити на комп'ютер програму, що використовує SQLite, то база даних теж зберігатиметься на ньому. Формат

бази це один текстовий файл, який можна прочитати на будь-якій платформі. Це сприяє значному підвищенню продуктивності та швидкості роботи. Подібний підхід ідеально підходить для дворівневої архітектури інформаційної системи, яка була обрана раніше [9].

Серед основних переваг SQLite можна виділити: малий розмір та мінімалізм, доступність, кросплатформеність, надійність – протестований кожен компонент ПЗ, висока швидкість.

З недоліків можна відзначити відсутність підтримки Unicode (Без його підтримки програма не зможе коректно працювати з кирилицею, ієрогліфами та багатьма іншими символами. SQLite за замовчуванням не підтримує Unicode, його потрібно налаштовувати окремо. Це може спричинити складнощі з локалізацією) та обмеження у продуктивності.

### 2.4 Вибір мови програмування

Інформаційна система є більш комплексним об'єктом, ніж сайт. Коли перед виконавцем поставлено завдання створити сайт-візитку, в якій перераховані основні дані компанії, можна обійтися HTML і CSS. Але коли йдеться про магазин, у якому неможливо обійтися без динамічних, інтерактивних елементів, виникає потреба використовувати мови програмування для реалізації. В JavaScript обмін інформацією в веб-додатках відбувається по мережі. Однією з переваг такого підходу є той факт, що клієнти не залежать від конкретної операційної системи користувача, тому веб-додатки є кроссплатформовими сервісами. Одна з ключових особливостей цієї мови програмування полягає в тому, що команди, написані на JavaScript, виконуються браузером і не мають доступу до баз даних (є винятки для XML-файлів)

Javascript має такі архітектурні риси: динамічна типізація, автоматичне керування пам'яттю, прототипне програмування, мультипарадигмальність яка проявляється у підтримці функціонального, імперативного, подієво-

орієнтованого стилів. Це об'єктно-орієнтована мова, але прототипування, що використовується, обумовлює відмінності в роботі з об'єктами в порівнянні з традиційними клас-орієнтованими мовами. Крім того, JavaScript має ряд властивостей, що мають функціональні мови – функції як об'єкти першого класу, об'єкти як списки, карування (currying), анонімні функції, замикання, що надає мові додаткову гнучкість. Як об'єктно-орієнтована мова, JavaScript підтримує DOM (Document Object Model) – програмний інтерфейс для HTML та XML документів, що надає структуроване представлення документа та визначає те, як ця структура може бути доступна з програм. Цю структуру можна поставити у відповідність дерево об'єктів, які мають ряд властивостей, які дозволяють робити з ним різні маніпуляції: отримання вузлів, зміна вузлів, зміна зв'язків між вузлами, видалення вузлів [10].

При виборі певної мови програмування для серверної частини слід насамперед орієнтуватися на поставлені завдання – створення порівняно невеликий інформаційної системи, що спеціалізується з торгівлі електрообладнанням. Такі мови, як Java і C++ більше підходять для великих проектів. Для цих цілей підходять PHP, Python та Ruby. Популярність Ruby в останні кілька років поступово знижується, що при розробці інформаційної системи у довгостроковій перспективі може стати проблемою.

Python – це високорівнева мова програмування загального призначення, яка використовується в багатьох сферах, у тому числі в розробці веб-додатків. Мова орієнтована на підвищення продуктивності розробника і читаності коду.

Python підтримує кілька парадигм програмування: структурне, об'єктно-орієнтоване, функціональне, імперативне та аспектно-орієнтоване. У мові присутня динамічна типізація, автоматичне керування пам'яттю, повна інтроспекція, механізм обробки винятків, підтримка багатопотокових обчислень та зручні високорівневі структури даних. Програмний код на Python організовується у функції та класи, які можуть об'єднуватись у модулі, а вони своєю чергою можуть бути об'єднані у пакети. Python зазвичай використовується інтерпретовано, але він також може бути скомпільований в

байт-код Java та в MSIL в рамках платформи .NET. Серед основних її переваг можна назвати такі:  чистий синтаксис, переносність програм, стандартний дистрибутив має велику кількість корисних модулів, можливість використання Python в діалоговому режимі, відкритий код. Python має ефективні структури даних високого рівня та простий, але ефективний підхід до об'єктно-орієнтованого програмування. Простий для читання синтаксис Python, динамічна обробка типів, а також те, що це інтерпретована мова, роблять її ідеальною для написання скриптів та швидкої розробки прикладних програм у багатьох галузях на більшості платформ. Інтерпретатор мови Python може бути розширений функціями та типами даних, розробленими на C чи C++ (або на іншій мові, яку можна викликати із C). Python також зручна як мова розширення для прикладних програм, що потребують подальшого налагодження. Python портований і працює майже на всіх відомих платформах – від КПК до мейнфреймів. [8].

Що важливо, на Python написаний фреймворк для розробки веб-застосунків Django. Комбінація Python і Django має великий попит у галузі електронної комерції. Багато великих проектів написані із застосуванням Django, включаючи: Youtube, Instagram, Spotify, Facebook, Uber [11].

Веб-системи на Django будуються з одної або кількох програм, які рекомендується робити модульними. Також, на відміну від багатьох інших фреймворків, обробники URL Django конфігуруються явно, а не автоматично задаються зі структури контролерів.

Django проектувався для роботи під управлінням Apache та з використанням PostgreSQL як база даних. Зараз окрім PostgreSQL, Django може працювати з іншими СУБД: MySQL (MariaDB), SQLite, Microsoft SQL Server, DB2, Firebird, SQL Anywhere та Oracle. Для роботи з базою даних Django використовує власний ORM, у якому модель даних описується класами Python, і генерується схема бази даних. Django має вбудований інтерфейс адміністратора, що звільняє програміста від потреби у написанні власного. На базі Django розроблено досить багато готових рішень, що розповсюджуються

під вільною ліцензією, серед яких системи управління інтернет-магазинами, універсальні системи управління змістом, а також більш вузькоспрямовані проекти [12].

Через наявність фреймворку Django для розробки серверної частини інформаційної системи буде використано Python.

## 2.5 Середовище розробки

Крім перерахованих технологій, при розробці інформаційної системи використовуватиметься пропрієтарна версія IDE PyCharm. PyCharm надає засоби для аналізу коду, графічний налагоджувач, інструмент для запуску юніт-тестів та підтримує веб-розробку на Django. До можливостей цієї IDE належать:

- налагодження коду за допомогою PyDev;
- рефакторинг коду;
- підтримка Git, SVN, Mercurial та інших систем контролю за версіями;
- автодоповнення коду.

Користувачі можуть писати свої плагіни і тим самим розширювати можливості PyCharm. Деякі плагіни інших JetBrains IDE можуть працювати з PyCharm. Існує більше тисячі плагінів, написаних користувальницькою спільнотою, що сумісні з PyCharm.

Для проектування сайту було обрано дворівневу архітектуру, а також СУБД SQLite. Для реалізації клієнтської частини буде використана мова програмування JavaScript, а для серверної мова Python та фреймвор Django. Створюватиметься інформаційна система в інтегрованому середовищі розробки PyCharm.

# 3 ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

## 3.1 Проектування ІС за допомогою методології SADT

При проектуванні інформаційної системи електронної комерції з продажу електрообладнання була обрана методологія функціонального моделювання SADT.

Методологія SADT це технологія структурного аналізу та проектування, заснована на концепції «сутність-зв'язок». Вона являє собою сукупність правил, процедур і методів, що призначені для побудови функціональної моделі об'єкта будь-якої предметної області. IDEF0 – методологія функціонального моделювання та графічного опису процесів, що призначена для опису бізнес-процесів та їх формалізації. За допомогою графічної мови IDEF0, інформаційна система електронної комерції постає у вигляді набору взаємопов'язаних блоків. Як правило, моделювання засобами IDEF0 є першим етапом вивчення системи. Процес моделювання системи в IDEF0 починається зі створення контекстної діаграми – діаграми найбільш абстрактного рівня опис системи в цілому, що містить визначення суб'єкта моделювання, цілі та точки зору на модель. IDEF0-модель передбачає наявність чітко сформульованої мети, єдиного суб'єкта моделювання та однієї точки зору. Під поглядом розуміється перспектива, з якою спостерігалася система при побудові моделі. Хоча при побудові моделі враховуються думки різних людей, вони повинні дотримуватися єдиної погляду модель. Точка зору повинна відповідати меті та межам моделювання. Як правило, вибирається точка зору людини, відповідальної за моделювану роботу в цілому [13].

Найвищий рівень називається А-0. Стрілки на даній діаграмі відображають зв'язки об’єкта моделювання з навколишнім середовищем. Діаграма А-0 встановлює область моделювання та її межу.

Контекстна діаграма інформаційної системи електронної комерції з продажу електрообладнання наведена на рисунку 3.1.

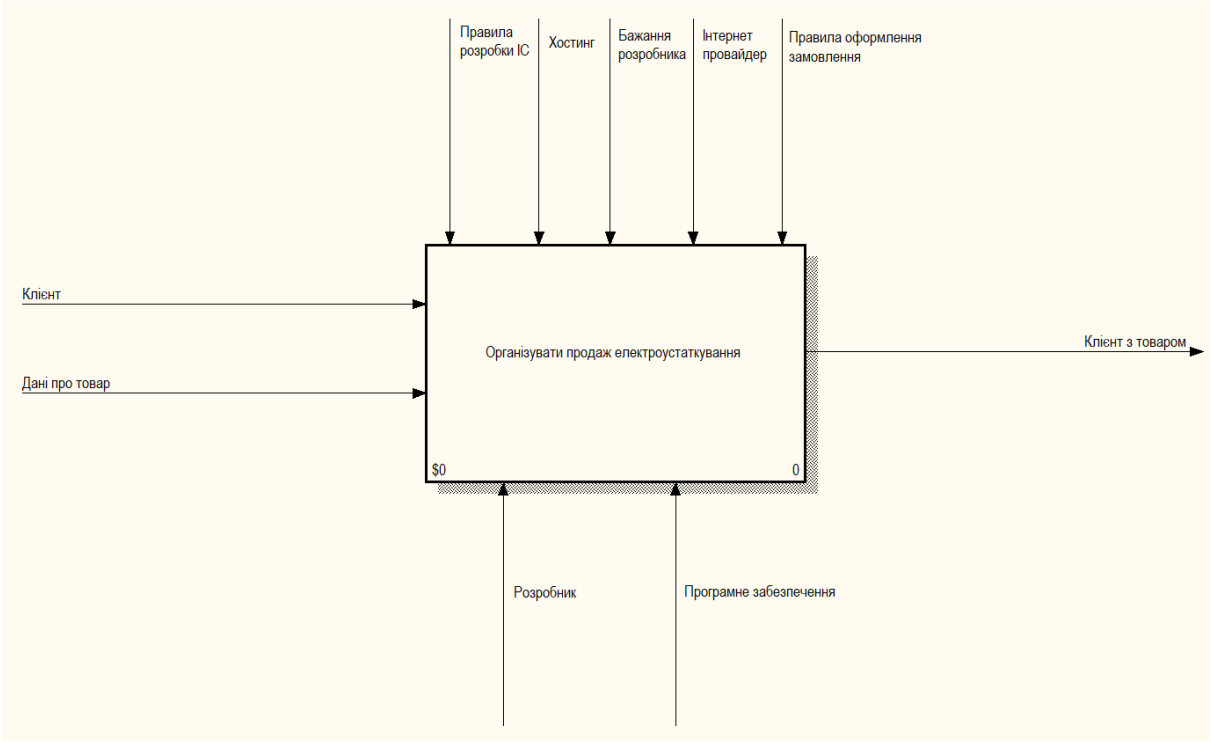


Рисунок 3.1 – Контекстна діаграма ІС електронної комерції

На контекстній діаграмі відображена головна робота системи «Організація продажу електрообладнання». На вхід подається інформація про клієнта та асортимент товарів, що продаються. Механізмами є розробник та програмне забезпечення. Головна робота керується: правилами створення інформаційних систем, правилами оформлення замовлень, бажаннями розробника ІС, особливостями хостингу і послугами Інтернет-провайдера. Виходом є клієнт з товаром.

Наступним кроком після опису системи загалом є розбиття її на більш дрібні частини для детального аналізу. Цей процес називається декомпозицією, а фрагменти, на які розбивається досліджувана система, називаються функціональними блоками. Процес декомпозиції повторюється знову і знову поки не буде досягнуто потрібного рівня деталізації опису системи.

Після кожного етапу декомпозиції проводяться сеанси експертизи – це процес аналізу, до якого долучені фахівці відповідної галузі. Вони стежать,

щоб діаграми, створені під час моделювання системи відповідали реальним процесам. При знаходженні невідповідностей їх виправляють і лише після проходження експертизи без зауважень допустимо перейти до наступного етапу декомпозиції. Таким чином на кожному етапі декомпозиції досягається відповідність між модельованою системою і реальними процесами. Синтаксис опису системи в цілому і кожного її фрагмента однаковий у всій моделі.

Після декомпозиції контекстної діаграми отримуємо 3 її фрагменти: «Розробка ІС», «Розміщення ІС» та «Реалізація продажу». Розглянемо кожен із них докладніше.

Функція «Розробка ІС» охоплює повну розробку інформаційної системи на локальному комп'ютері. Вона складається зі створення інтерфейсу системи, написання скриптів, а також побудови бази даних та її наповнення. На вході функція приймає дані про товари, так як вони знадобляться на етапі наповнення бази даних. Керується правилами створення інформаційних систем та правилами оформлення замовлення. Механізмами є програмне забезпечення та розробник. На виході блоку створюється готова ІС.

Функція «Розміщення ІС» потрібна для отримання доменного імені та розміщення інформаційної системи на хостинг. На вхід подається готова інформаційна система для розміщення. Механізмами є розробник та ПЗ. Керується блок функціоналом, що надається хостингом, бажаннями розробника та Інтернет-провайдером. На виході отримується доменне ім’я.

У функціональний блок «Реалізація продажу» входить розробка всього, що пов’язано з продажем електрообладнання через інформаційну систему, а саме: створення системи реєстрації користувача, організація каталогу товарів, створення кошика, реалізація способів оплати та доставки і т.д. Входами цього блоку є: доменне ім'я інформаційної системи, розміщеної на хостингу, а також дані про клієнта та асортимент товарів магазину. Блок управляється за допомогою Інтернет-провайдера і правилами оформлення замовлення. Механізмами є програмне забезпечення і розробник. Виходом даного блоку є клієнт, що отримав товар.

Діаграма декомпозиції представлена на рисунку 3.2.

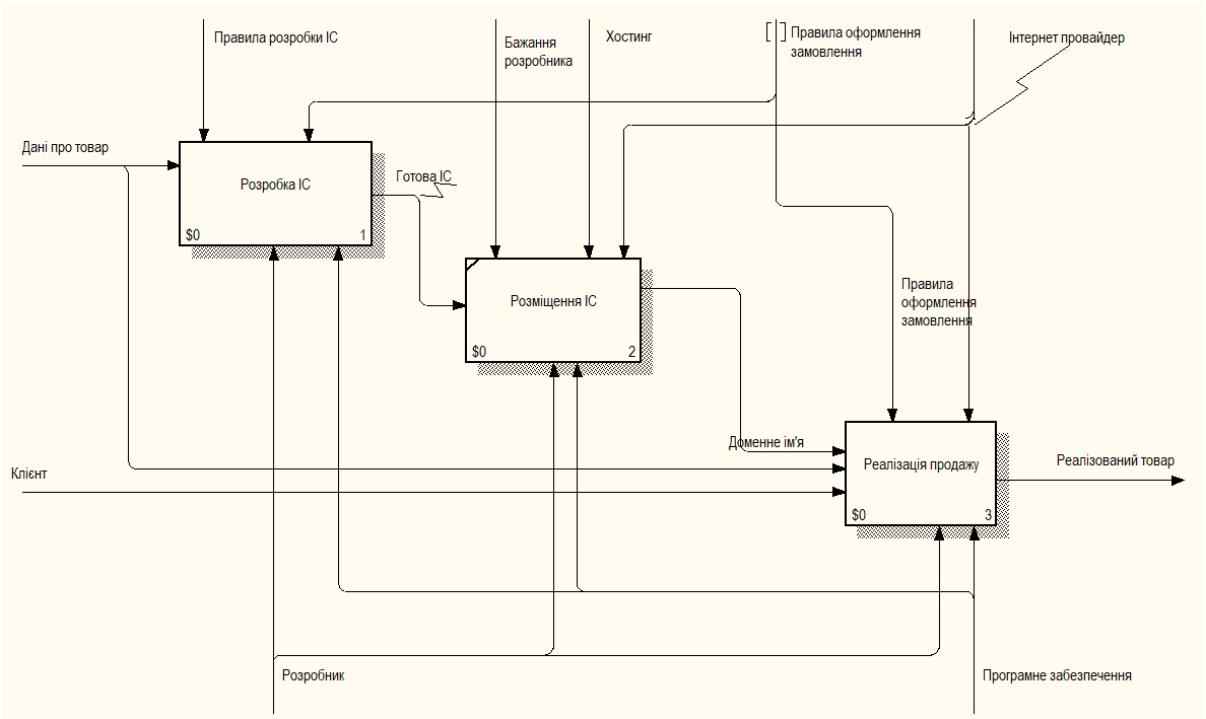


Рисунок 3.2 – Діаграма декомпозиції системи продажу товарів

При декомпозиції рівня А1 виділяються наступні блоки: по-перше, «Створення інтерфейсу». Цей функціональний блок не має входу, управляється він за допомогою правил створення ІС; механізмами є програмне забезпечення та розробник; вихід – інтерфейс інформаційної системи. По-друге, «Розробка скриптів». Входом є інтерфейс ІС, що був створений на минулому етапі; як і в попередньому блоці, за управління відповідають правила розробки скриптів, але крім них додалися ще й правила оформлення замовлень; механізмами цього блоку, як і всіх інших, є програмне забезпечення та розробник; на виході створюється робоча ІС. По-третє, «Створення БД» – цей функціональний блок не має входу, управляється правилами розробки баз даних; механізмами є програмне забезпечення та розробник; виходом є готова база даних. Останній функціональний блок це «Наповнення БД». Він має три входи: готова база даних, функціонуюча

інформаційна система, дані про асортимент товарів; управляється правилами оформлення замовлень; робота виконується за допомогою розробника і ПЗ. В результаті виконання цього функціонального блоку створюється готова ІС.

Діаграма декомпозиції рівня А1 представлена на рисунку 3.3.

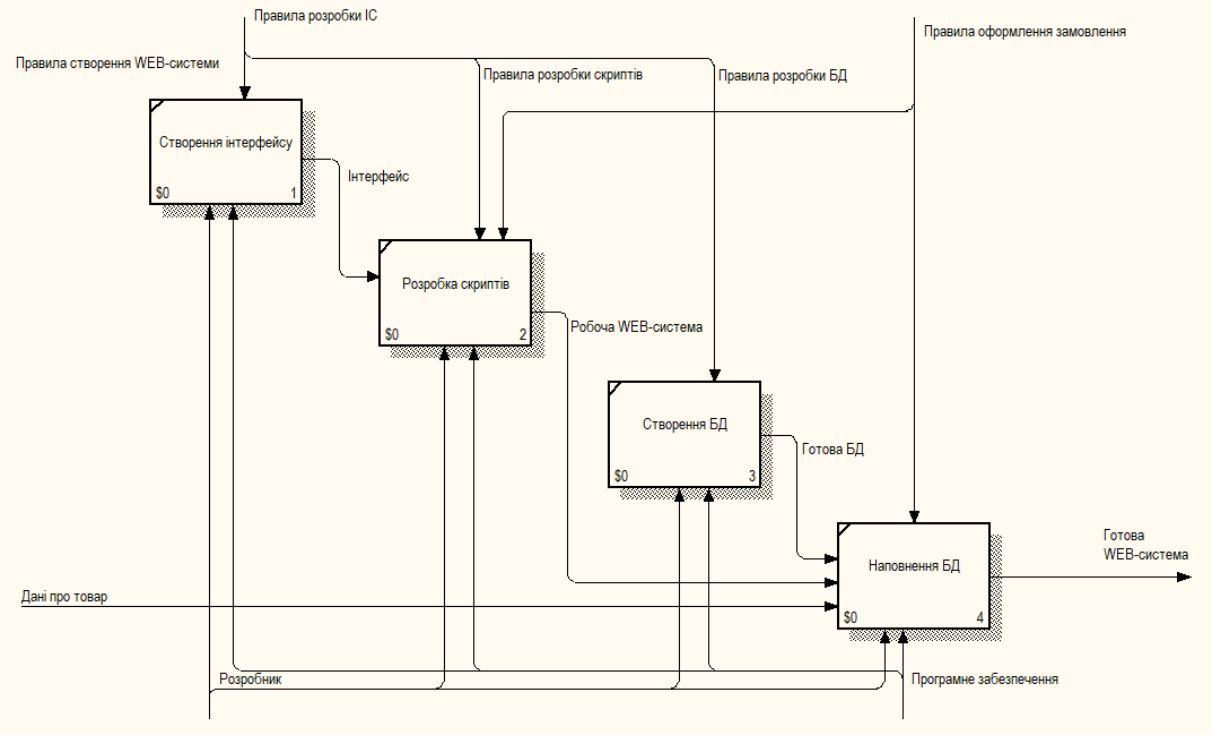


Рисунок 3.3 – Діаграми декомпозиції рівня А1

При декомпозиції блоку А2 виділені 4 фрагменти.

«Визначення доменного імені». Функціональний блок управляється послугами Інтернет-провайдера та бажаннями замовника; механізмами є програмне забезпечення та розробник; виходом є доменне ім'я.

«Визначення зони реєстрації» – входом є доменне ім’я, отримане після виконання попереднього блоку; керується другий блок Інтернет-провайдером та бажаннями розробника; механізмами є розробник та ПЗ, за допомогою якого виконуються всі операції; виходом блоку буде готове доменне ім'я, що буде відображатися у клієнта магазину в рядку браузера.

«Реєстрація на хостингу». Щоб провести реєстрацію на хостингу знадобиться ID системи, тобто готовий домен; управляється за допомогою Інтернет-провайдера та особливостей хостингу; механізми – розробник та ПЗ; виходом блоку «Реєстрація на хостингу» буде логін та пароль облікового запису на хостинг-сервері.

«Перенесення ІС на хостинг». Щоб перенести ІС на хостинг потрібна готова інформаційна система, а також логін і пароль від облікового запису на сервері хостингу; при цьому управляється блок за допомогою Інтернет-провайдера і хостингом; механізми – ПЗ і розробник; результатом роботи є інформаційна система, вміщена на хостинг.

Діаграма декомпозиції блоку А2 представлена на рисунку 3.4.

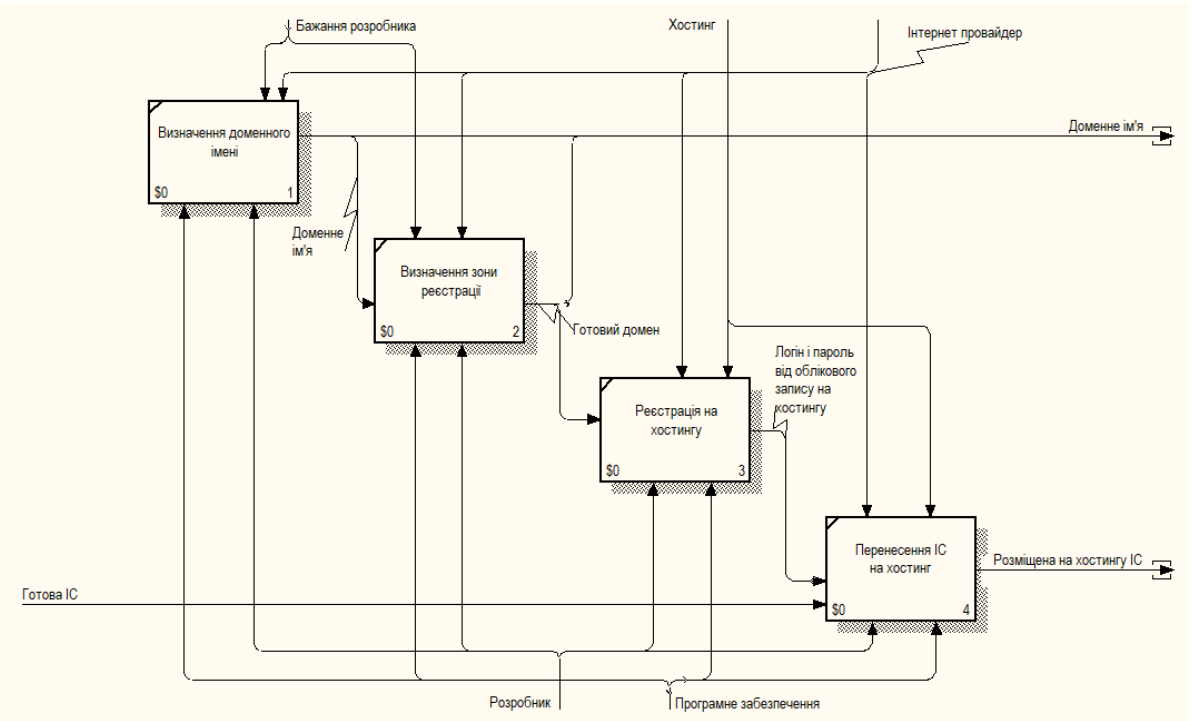


Рисунок 3.4 – Діаграми декомпозиції блоку А2

При декомпозиції блоку А3 виділено наступні 5 блоків: по-перше, «Організація реєстрації». Щоб зареєструвати користувача в системі потрібне доменне ім'я ІС і дані про клієнта; функціональний блок управляється за

допомогою Інтернет-провайдера та правил оформлення замовлення; механізмами виступають розробник та програмне забезпечення; вихід – це зареєстрований користувач. По-друге, функціональний блок «Організація каталогу товарів». Щоб організувати каталог товарів необхідно мати дані про асортимент товару, що продається в магазині, а також користувача, який буде його переглядати; керується блок за допомогою Інтернет-провайдера; механізмами є розробник і ПЗ, вихід – це каталог товарів. По-третє, «Розробка кошика». Цей блок не має входів. Дана розробка управляється за допомогою Інтернет-провайдера та каталогу товарів, з якого додаються товари в кошик; механізмами цього блоку є ПЗ та розробник, а виходом є користувальницький кошик. Четвертий блок це «Реалізація способів оплати та доставки». Він керується за допомогою правил оформлення замовлення та Інтернет-провайдером, який надає доступ до мережі Інтернет як розробнику, так і клієнтам інформаційної системи. Крім цього «Реалізація способів оплати та доставки» також управляється користувальницьким кошиком, тому що оплата здійснюється за підсумковою вартістю всіх продуктів, що знаходяться в ньому. Механізмами блоку є ПЗ і розробник; результатом буде цифровий варіант звіту про здійснення покупки, на підставі якого буде проведена видача клієнту куплених товарів. Останній п’ятий блок це «Відправлення товарів» – під відправленням мається на увазі також і видача товару. Входом є звіт про здійснення покупки, керується блок через кошик та Інтернет-провайдера, механізми – це програмне забезпечення та розробник, а вихід – це клієнт з товаром.

Діаграма декомпозиції третього А3 блоку представлена на рисунку 3.5.

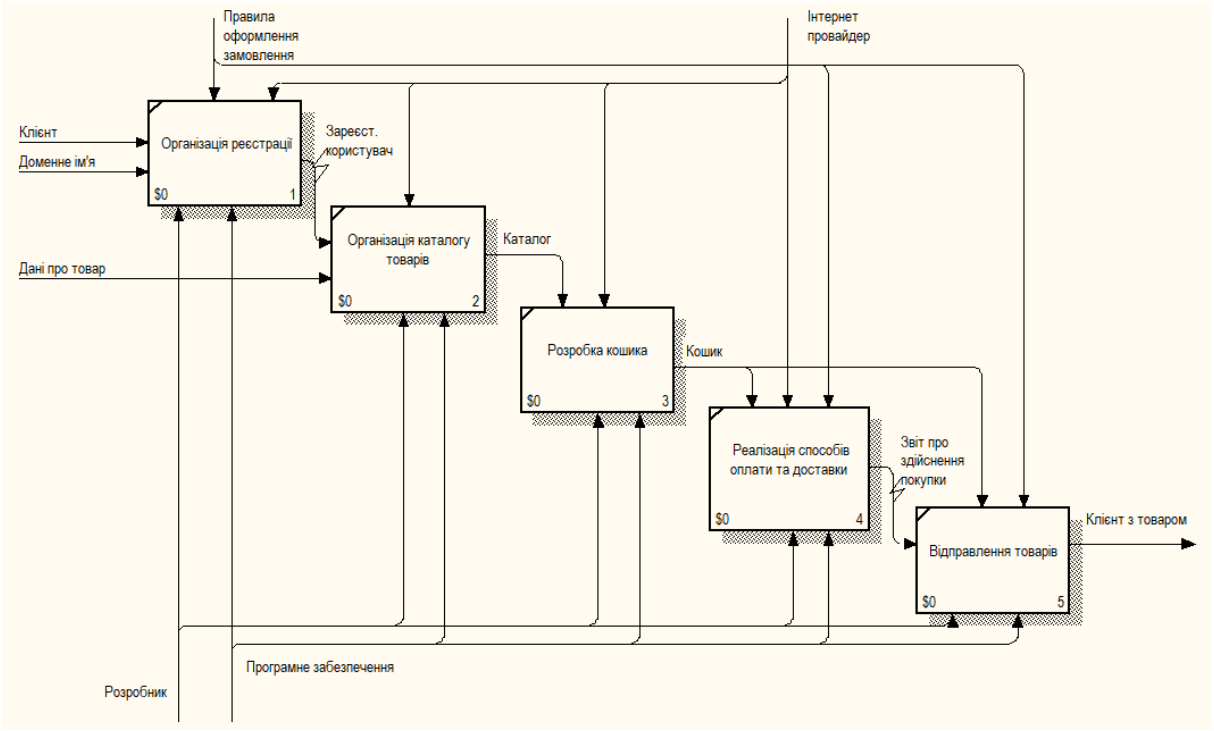


Рисунок 3.5 – Діаграми декомпозиції блоку А3

Використовуючи методологію SADT, було спроектовано модель інформаційної системи електронної комерції. У процесі було розроблено логіку роботи функціональних блоків системи.

## 3.2 Проектування бази даних

Першочерговим завданням у процесі проектування є визначення інформаційних потреб бази даних розроблюваної ІС. Необхідно дати відповідь на такі запитання:

– чи може нова система бути об'єднаною з іншими, вже існуючими програмами або їх необхідно буде суттєво переробляти для спільної роботи з новою системою;
– які дані будуть використовуватися різними додатками; чи зможуть нові додатки спільно використовувати будь-які з цих даних;

– дані будуть вводитися до бази даних автоматично чи ні; в якій формі вони будуть вводитися; як часто будуть змінюватися дані;
– чи буде достатньо однієї бази даних або інформаційна система потребує кілька баз з різними структурами;
– яка інформація є найбільш чутливою до швидкості її зміни та вилучення [14].

Аналіз предметної області показав, що для зберігання бази даних достатньо одного файлу, який буде розміщено на SQL-сервері. База приблизно буде невеликою.

На цьому етапі проектування бази даних системи проводиться аналіз об'єктів реального світу, які потрібно змоделювати в БД. Створення концептуальної моделі складається з наступних етапів: по-перше, з ідентифікації функціональної діяльності предметної області. У цьому випадку мова йде про діяльність підприємства, і в якості функціональної діяльності буде розглядатися ведення каталогу продукції. По-друге, ідентифікація об'єктів, які здійснюють цю функціональну діяльність та ідентифікувати всі сутності та взаємозв'язки між ними. Процес "придбання товару" ідентифікують наступні сутності: ПРОДУКТ, КАТЕГОРІЯ, ІЛЮСТРАЦІЯ, ЗАМОВЛЕННЯ, СТАТУС ЗАМОВЛЕННЯ. По-четверте, ідентифікація характеристик цих сутностей. Насамкінець, ідентифікація взаємозв'язків між сутностями.

Перерахуємо сутності:

– сутність «ПРОДУКТ» може включати такі характеристики: ідентифікатор, назва товару, опис товару, короткий опис товару, маркер наявності, дата додавання до системи, дата останнього редагування, ціна, знижка, ідентифікатор категорії товару;
– сутність «КАТЕГОРІЯ» може включати такі характеристики, як ідентифікатор, назва категорії, маркер відображення;

- сутність «ІЛЮСТРАЦІЯ» може включати такі характеристики, як ідентифікатор, зображення товару, маркер відображення, ідентифікатор товару;
- сутність «ЗАМОВЛЕННЯ» може включати такі характеристики, як ідентифікатор, ім’я покупця, електронна пошта покупця, телефон покупця, адрес покупця, коментар, дата реєстрації замовлення, дата останнього редагування, статус замовлення, ідентифікатор покупця, ціна замовлення;
- сутність «СТАТУС ЗАМОВЛЕННЯ» може включати такі характеристики, як ідентифікатор, назва статусу, стан.

Третій етап проектування БД полягає у встановленні відповідності між характеристиками предметної області та їх сутностями, а також атрибутами та відносинами в нотації обраної СУБД. Оскільки кожна сутність реального світу має якісь характеристики, які в сукупності утворюють повну картину її прояви, можна поставити їм у відповідність набір відносин (таблиць) та їх атрибутів (полів).

Перерахувавши всі відносини і їхні атрибути, вже на поточному етапі можна почати усунення зайвих позицій. Кожен атрибут повинен з'являтися тільки один раз і необхідно вирішити, яке саме відношення буде власником якого набору атрибутів.

Четвертий етап полягає у визначенні атрибутів, які унікальним чином ідентифікують кожен об'єкт бази даних. Це потрібно для того, щоб інформаційна система могла отримати будь-який одиничний рядок таблиці.

На п'ятому етапі виробляються правила, які будуть встановлювати і підтримувати цілісність даних. В клієнт-серверних СУБД такі правила підтримуються автоматично за допомогою сервера баз даних; в локальних же СУБД підтримку правил доводиться покладати на користувальницький додаток.

Шостий етап полягає у встановленні зв'язків між об'єктами (стовпцями та таблицями) і проводиться нормалізація таблиць – операція для виключення надмірності даних.

Кожен з типів зв'язків повинен бути змодельований в базі даних. Існує кілька видів зв'язків: "один-до-одного", "один-до-багатьох" та "багато-до-багатьох".

Зв'язок "один-до-одного" є найпростішим типом зв'язку даних, коли первинний ключ таблиці також являє собою зовнішній ключ, що посилається на первинний ключ іншої таблиці.

В більшості випадків зв'язок "один-до-багатьох" відображає реальний взаємозв'язок сутностей в предметної області. Він реалізується завдяки вже описаною парою "зовнішнього ключа та первинного ключа", тобто коли було визначено зовнішній ключ, що вказує на первинний ключ іншої таблиці.

Зв'язок "багато-до-багатьох" в реляційних БД в явному вигляді не підтримується. Однак є безліч способів непрямої реалізації даного типу зв'язку, які з успіхом нівелюють її відсутність. Один з найбільш поширених способів являє собою введення додаткової таблиці, рядки якої складаються з зовнішніх ключів, що посилаються на первинні ключі двох таблиць.

Для бази даних системи виділимо наступні сутності: продукти, замовлення, категорії, ілюстрації, замовлені товари, статуси замовлень, товари у кошику, користувачі, групи користувачів, дозволи, інформери.

Визначивши поля, індекси, таблиці та зв'язки між таблицями слід нормалізувати проектовану базу даних. Важливою нормалізація даних є з тієї причини, що вона дозволяє розбити великі відносини, які зазвичай містять велику надмірність інформації, на більш дрібні логічні одиниці, що об’єднують лише ті дані, які об'єднані "по природі". Таким чином, ідея нормалізації полягає в наступному – кожна таблиця в реляційній базі даних задовольняє умові, відповідно до якого в позиції на перетині кожного рядка і стовпця таблиці завжди знаходиться єдине значення, і ніколи не може бути безлічі таких значень.

Процес нормалізації включає:

– усунення повторюваних груп (приведення до 1НФ);

– видалення частково залежних атрибутів (приведення до 2НФ);

– видалення транзитивно залежних атрибутів (приведення до 3НФ) [13].

Для реалізацій інформаційної системи електронної комерції була спроектована база даних та проведена нормалізація. Визначимо основні сутності бази даних. Сутність «product» атрибути для товарів, що продаються в магазині (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Сутність «product»

| Ім'я поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Ідентифікатор товару |
| name | VARCHAR | Назва товару |
| description | TEXT | Опис товару на сторінці продукту |
| is_active | BOOL | Чекбокс відображення товару |
| created | DATETIME | Дата реєстрації товару в системі |
| updated | DATETIME | Дата останнього оновлення |
| price | DECIMAL | Ціна товару |
| short_description | TEXT | Опис товару на сторінці «Каталог» |
| discount | INTEGER | Знижка на товар |

Сутність «productcategory» містить назви категорій (електропостачання, кабельні вироби, вимірювальні прилади), до яких належать товари, що знаходяться в каталозі (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Сутність «productcategory»

| Назва поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Ідентифікатор категорії |
| name | VARCHAR | Назва категорії |
| is_active | BOOL | Чекбокс, чи відображається категорія |

Сутність «productimage» містить атрибути можливих, які потрібні для коректної роботи зображень (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Сутність «productimage»

| Назва поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Ідентифікатор зображення |
| image | VARCHAR | Шлях на сервері до зображення |
| is_active | BOOL | Чекбокс, чи відображається зображення |
| created | DATETIME | Дата реєстрації зображення в системі |
| updated | DATETIME | Дата останнього оновлення |
| is_main | BOOL | Чекбокс, чи є зображення основним, чи відображається воно в «Каталозі» |

Сутність «productinbasket» містить дані для коректної роботи системи користувальницького кошика (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Сутність «productinbasket»

| Назва поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Ідентифікатор товару у кошику |
| is_active | BOOL | Ідентифікатор, чи знаходиться товар у кошику або він був видалений |
| created | DATETIME | Початок формування користувальницького кошика |
| updated | DATETIME | Останній раз редагування кошика |
| nmb | INTEGER | Кількість одиниць однакових товарів |
| total_price | DECIMAL | Загальна ціна товарів |
| session_key | VARCHAR | Ідентифікатор поточної сесії користувача |

Сутність «productinorder» містить дані для коректної роботи системи на етапі обробки замовлення (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Сутність «productinorder»

| Назва поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Ідентифікатор товару у замовленні |
| is_active | BOOL | Ідентифікатор, чи знаходиться замовлення в обробці |

Сутність «status» містить назви статусів замовлень. Усього їх чотири: Новий, У роботі, Скасований, Виконаний (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Сутність «status»

| Назва поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Ідентифікатор статусу |
| name | VARCHAR | Назва статусу |
| is_active | BOOL | Чекбокс відображення статусу |
| created | DATETIME | Дата створення статусу |
| updated | DATETIME | Дата останнього оновлення статусу |

Сутність «order» містить всі відомості про замовлення та покупця, що його зробив (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Сутність «order»

| Назва поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Унікальний індекс |
| customer_phone | VARCHAR(48) | Номер телефону покупця |
| customer_address | VARCHAR(128) | Адреса покупця |
| comments | INTEGER | Коментар до замовлення |
| created | DATETIME | Дата створення замовлення |
| updated | DATETIME | Дата останнього оновлення замовлення |

Сутність «auth_user_groups» містить інформацію види груп користувачів в інформаційній системі (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Сутність «auth_group»

| Назва поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Унікальний індекс |
| name | VARCHAR(150) | Назва групи |

Сутність «auth_user» містить всю необхідну інформацію для входу користувача в інформаційну систему (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Сутність «auth_user»

| Назва поля | Тип | Опис |
|---|---|---|
| id | INTEGER | Унікальний індекс |
| password | VARCHAR(128) | Пароль користувача |
| Last_login | DATETIME | Дата останнього входу в систему |
| Is_superuser | BOOL | Позначає, що цей користувач має всі дозволи, не призначаючи їх явно |
| username | VARCHAR(128) | Логін користувача |
| First_name | INTEGER | Ім’я користувача |
| Last_username | DATETIME | Прізвище користувача |
| Is_active | DATETIME | Позначає, що цей користувач має доступ до адмін-панелі |
| Date_joined | DATETIME | Дата реєстрації користувача |
| email | DECIMAL | Електронна пошта користувача |
| Is_staff | BOOL | Позначає, що цей користувач має доступ до адмін-панелі |

Описавши всі головні сутності й атрибути розроблюваної бази даних для інформаційної системи електронної комерції можна визначити зв'язки між сутностями. Уявімо базу даних у вигляді моделі «сутність-зв'язок». Тип використовуваного зв'язку «один-до-багатьох». Діаграма «сутність-зв'язок» представлена на рисунку 3.6.

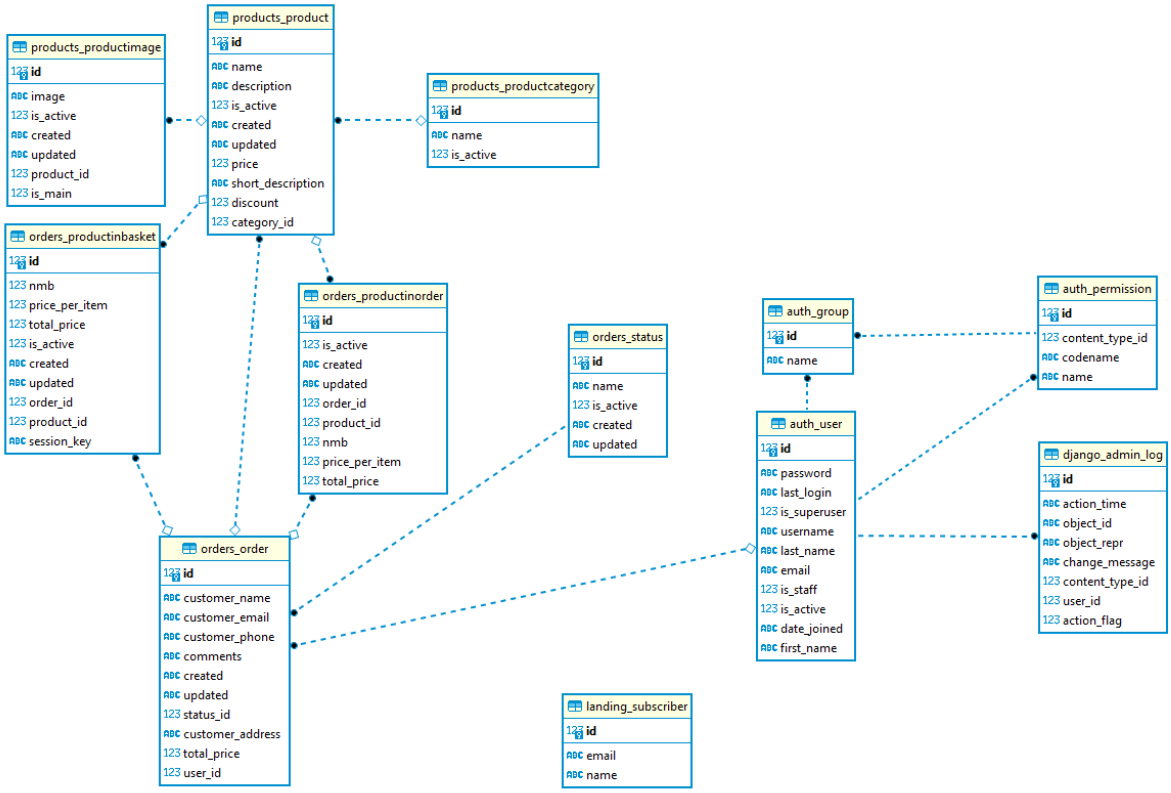


Рисунок 3.6 – Модель «Сутність-Зв'язок» бази даних ІС

Таким чином, цілісність даних системи встановлена. Заповнення таблиць проводиться за допомогою SQL-скрипта.

Завершальним етапом є розв'язання питання із надійності даних і, при необхідності, збереження секретності інформації.

### 3.3 Проектування структури інтерфейсу системи

При створенні інформаційної системи електронної комерції необхідно мати чітке уявлення про навігацію всередині магазину та наповнення його інформацією. Це дозволить визначитися зі структурою та технічною реалізацією, а також зробити дизайн системи інтуїтивно зрозумілим для користувача та витримати його в єдиному стилі.

Для представлення структури інформаційної системи будується карта навігації всіх можливих веб-сторінок, ґрунтуючись на яких надалі розроблятиметься магазин.

Розробка системи відбуватиметься з урахуванням створення функціонала для двох різних категорій користувачів – клієнта магазину та адміністратора. Вхід для клієнта та адміністратора буде здійснюватися з різних сторінок інформаційної системи.

Клієнт може зайти в магазин вільно, але взаємодіяти з наповненням ІС він може лише в обмеженому вигляді – він не має можливості додавати, редагувати або видаляти розміщену в системі інформацію.

З головної сторінки інформаційної системи користувач переходить на сторінки конкретних товарів, що представлені у магазині. Крім цього, він може перейти на сторінки, які містять дані про роботу магазину: оплата та доставка, умови гарантії, телефони зворотного зв'язку.

Інформаційна система електронної комерції складається із трьох частин:

– асортимент магазину;
– користувальницький кошик та система реєстрації клієнтів;
– довідкова частина про роботу магазину.

У центральній частині головної сторінки розташовується асортимент товарів, розділених на кілька груп, що розбиті за певним критерієм. Першою групою є недавні надходження – останні додані до ІС товари. У цій групі знаходяться всі товари, незалежно від їхньої категорії: побутова техніка, телефони, планшети, ноутбуки. Наповнення наступних груп формується на основі категорії, до якої належить товар.

Картки товарів включають такі елементи: фотографія товару, короткий опис, ціна, індикатор наявної на товар знижки, а також веб-елемент, що дозволяє додати товар в кошик (рис. 3.7).

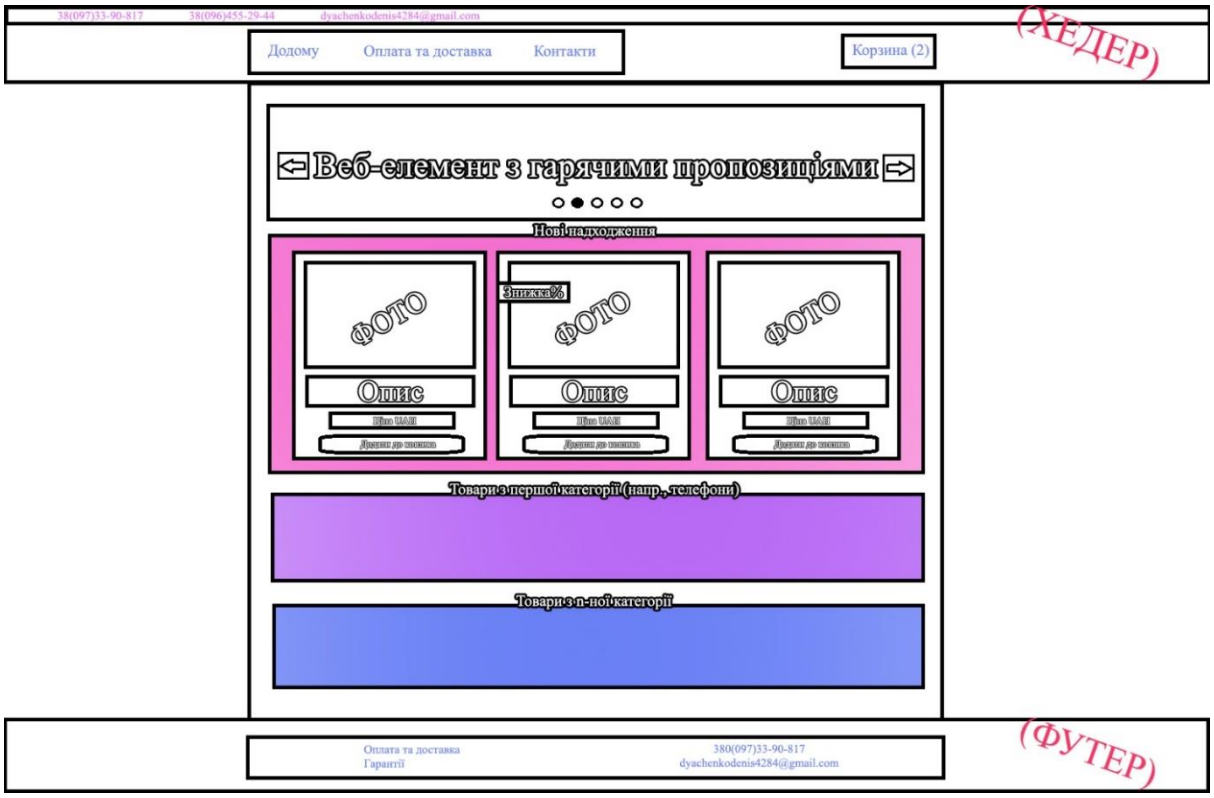


Рисунок 3.7 – Схема головної сторінки ІС

Вище області з переліком наявних в асортименті товарів знаходиться веб-елемент, що дає користувачу дізнатися про акції, що діють у магазині, або гарячі пропозиції. Цей елемент може бути реалізований як статична фотографія, так і як слайдер, в якому прокручуються пропозиції та новини.

Через те, що інформаційна система проектується з розрахунком на те, що магазин матиме відносно невеликі розміри, каталог товарів представлений на головній сторінці, а не винесений на окрему.

Зверху та знизу сторінки знаходяться хедер та футер. Вони присутні на всіх сторінках магазину, а їхнє наповнення є незмінним. У самому верху футера розташований короткий рядок з контактними даними для зворотного зв'язку. Трохи нижче знаходяться вкладки-посилання на інші розділи інформаційної системи – повернення на головну сторінку чи перехід до довідкової інформації магазину. Також у футері розташований кошик користувача. У неактивному стані він відображає кількість поміщених до

нього товарів. При наведенні курсора миші на нього, кошик відкривається, відображаючи своє наповнення та підсумкову вартість. Користувач має можливість видалити конкретні товари, або ж перейти до оплати. На етапі оплати реалізовано підсистему реєстрації користувача. За допомогою неї він вказує свої особисті дані: ім'я, прізвище, телефон та/або електронну пошту, адресу доставки. Футер багато в чому дублює функції хедера – він також містить посилання на розділи інформаційної системи, але у повному вигляді. Це зроблено для спрощення навігації для користувача.

Для чіткого представлення структури інформаційної системи побудуємо карту всіх можливих сторінок, що буде створено у процесі розробки магазину.

З головної сторінки користувач має можливість перейти на сторінку, що містить інформацію про якийсь конкретний товар, або ж про магазин: гарантії, оплата та доставка, контакти (рис. 3.8).

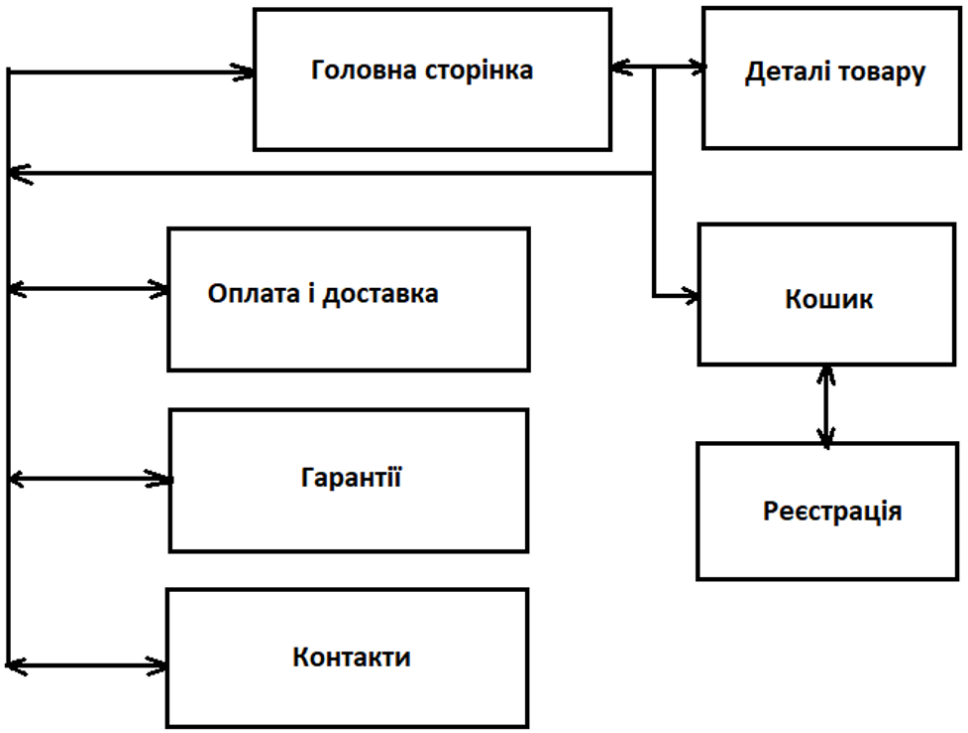


Рисунок 3.8 – Схема підсистеми користувача ІС

Оскільки посилання на головну сторінку інформаційної системи, а також на сторінки з довідковою інформацією знаходяться у футері, передбачається, що користувач завжди може безперешкодно до них дістатися.

Варто також відзначити, попри те, що опція перегляду вмісту кошика завжди залишається доступною, її наповнення можна здійснити лише з головної сторінки, а також зі сторінки якогось конкретного товару. Система реєстрації користувача доступна через кошик.

Підсистема адміністратора включає три функції:

– редагування даних користувачів;

– редагування каталогу;

– редагування списку замовлень.

За допомогою сторінки редагування даних користувача можна побачити всю залишену клієнтом інформацію, а також за необхідності змінити її. Це може знадобитися в ситуаціях, коли клієнт, який скористався засобом зворотного зв'язку, повідомив, що при оформленні замовлення вказав неправильну адресу отримання або в разі потреби скинути поточний пароль від облікового запису. Також сторінка надає можливість наділити обліковий запис правами суперкористувача, видавши цим доступ до підсистеми адміністратора. Редагування каталогу включає функції додавання, редагування та видалення товару. Редагування списку замовлень передбачає перегляд усіх замовлень, зміну вмісту та статусу існуючих та видалення виконаних.

В Django CMS повний перелік каталогів підсистеми за замовчуванням виділено в окрему панель навігації, що доступна адміністратору системи на будь-якій сторінці.

Навігаційна карта підсистеми адміністратора представлена на рисунку 3.9.

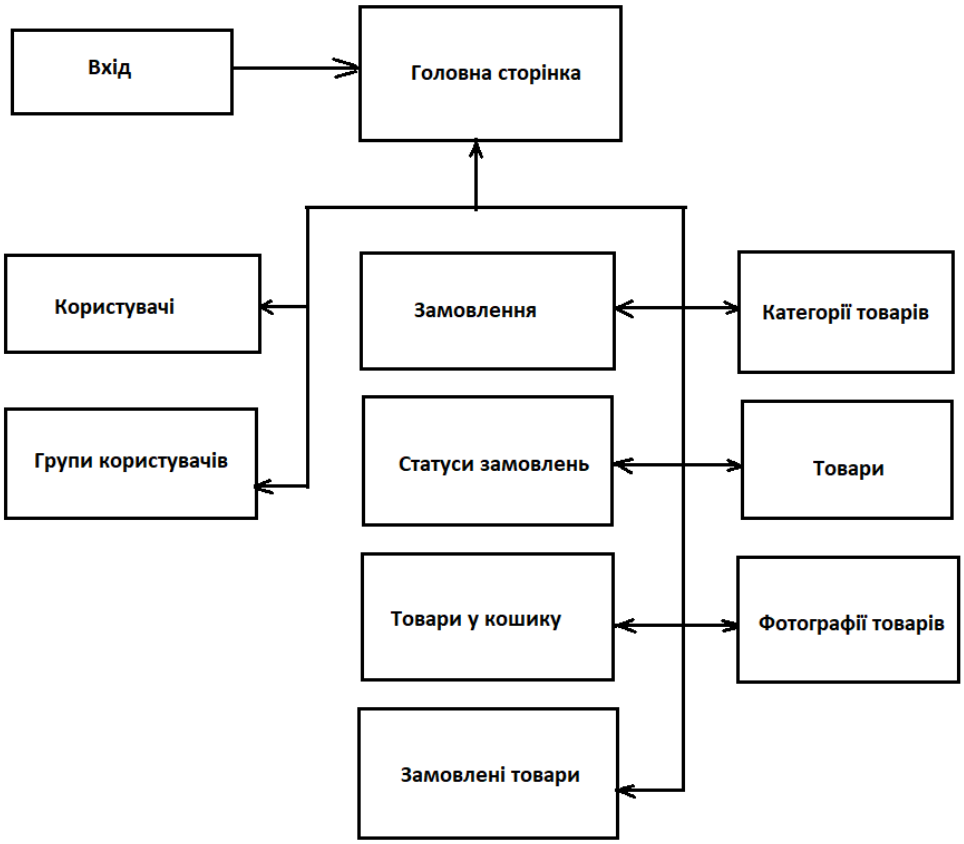


Рисунок 3.9 – Схема підсистеми адміністратора ІС

В результаті проектування системи електронної комерції з продажу електрообладнання створена функціональна модель системи з детальним описом всіх процесів, створена база даних, яка містить всю необхідну інформацію для функціонування системи, розроблено структуру інтерфейсу та шаблони сторінок.

# 4 ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ

## 4.1 Проектування концептуальної моделі інформаційної системи

Як стало відомо при аналізі інформаційних систем електронної комерції, логіка онлайн-магазинів вибудовується за практично ідентичною моделлю, вони відрізняються переважно в інтерфейсі. Для проектування власної ІС змоделюємо її (рис. 4.1).

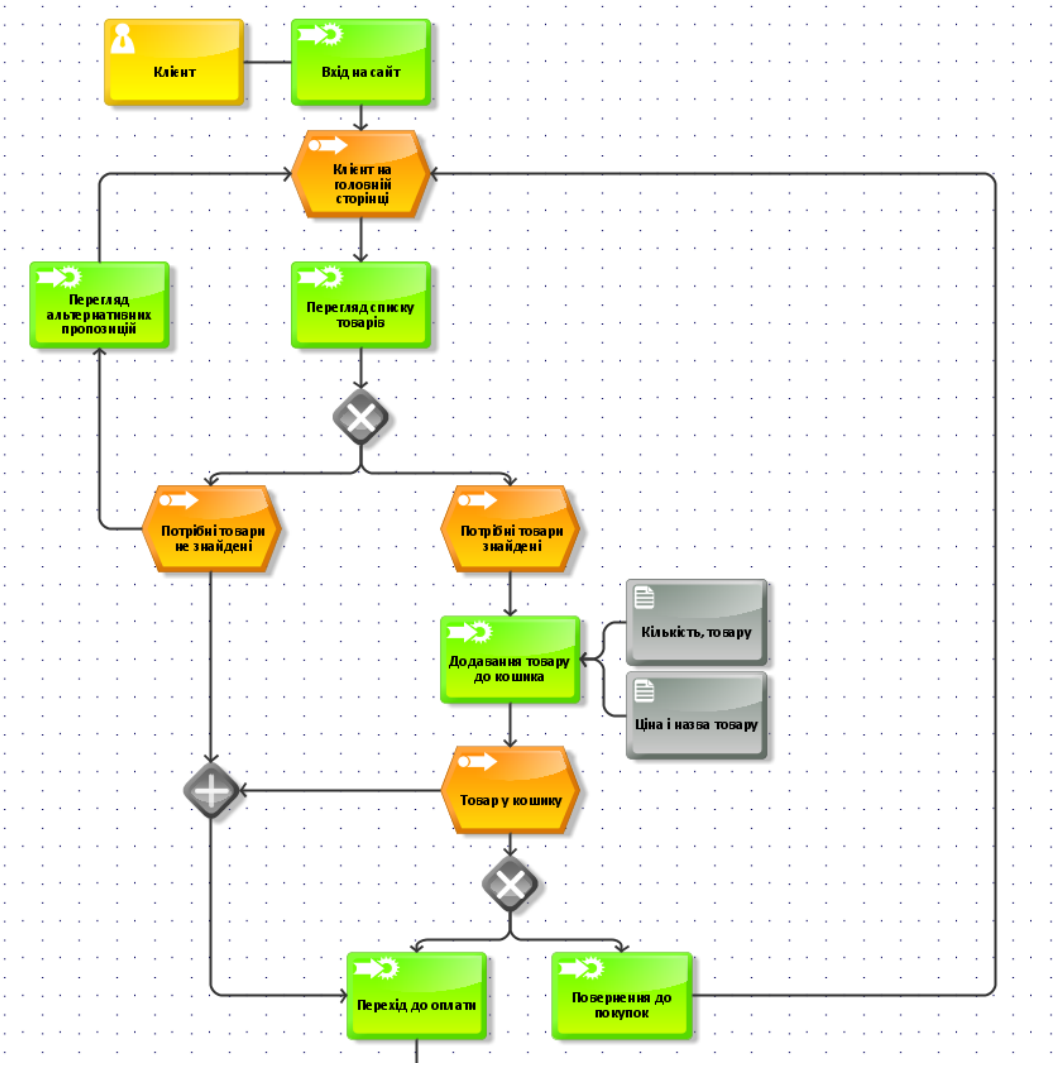


Рисунок 4.1 – Концептуальна модель інформаційної системи

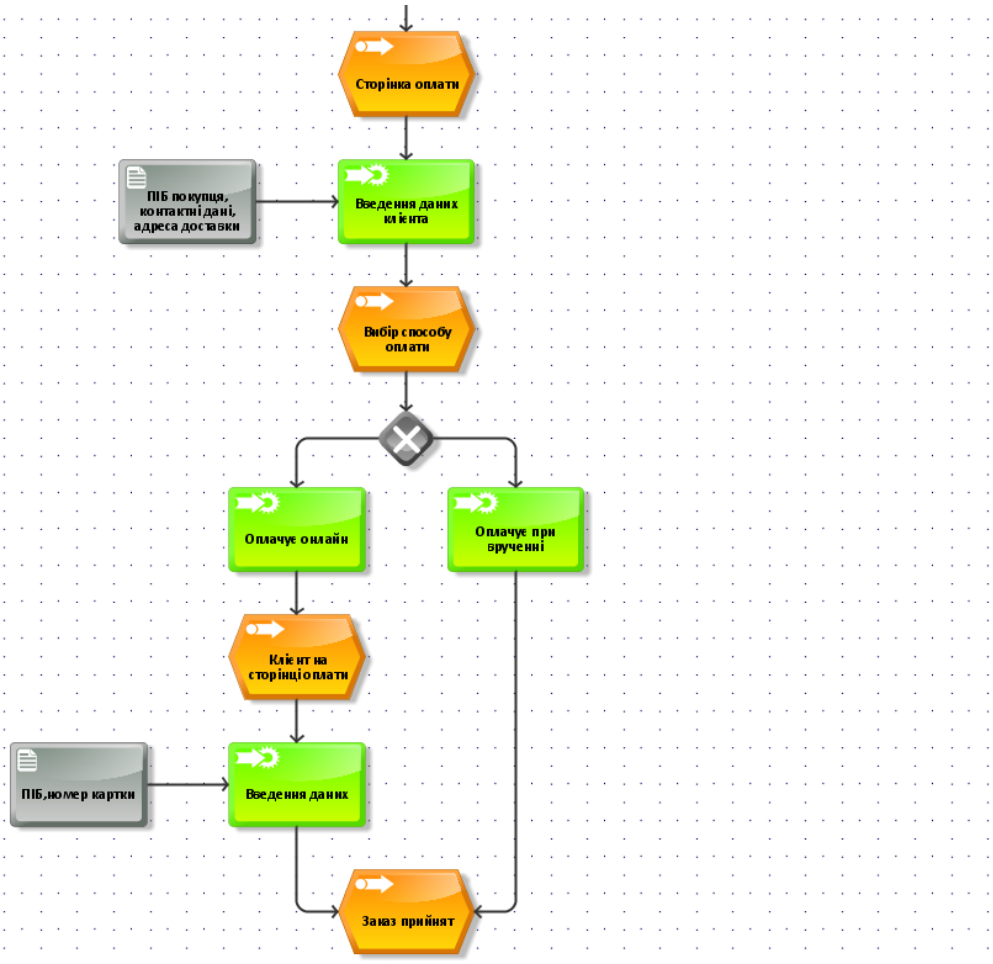


Рисунок 4.1, аркуш 2

Спочатку покупець заходить на головну сторінку, де бачить список доступних для придбання товарів. Він ознайомлюється з списком продуктів і в тому випадку, якщо знаходить необхідний йому, натискає на кнопку придбати. Перед додаванням до кошика, система попросить клієнта виставити кількість товару, що купується. Вказавши кількість, товар зберігається у кошику, де автоматично проводиться підрахунок підсумкової вартості замовлення. Далі клієнт має вибір: або продовжити перегляд асортименту магазину, або відразу перейти до оформлення замовлення.

Перейшовши до оформлення замовлення, перед клієнтом відкривається форма, в якій йому потрібно вказати такі дані: прізвище, ім'я, номер телефону та/або адресу електронної пошти, адресу доставки та спосіб оплати. Інформаційна система має два способи оплати: оплата при отриманні та оплата

онлайн. Якщо клієнт вибирає оплату при отриманні, процес оформлення закінчується, а замовлення приймається в обробку. Якщо клієнт вибрав опцію оплати онлайн, він потрапляє на сторінку платіжної системи, де потрібно ввести платіжні дані. Ввівши їх, процес оформлення закінчується, а замовлення приймається в обробку.

### 4.2 Опис підсистеми користувача-клієнта

Домашня сторінка – це розділ, у який користувач потрапляє під час першого заходу в інформаційну систему. Її візуальне оформлення дає відвідувачу розуміння того, що собою являє система (рис. 4.2).

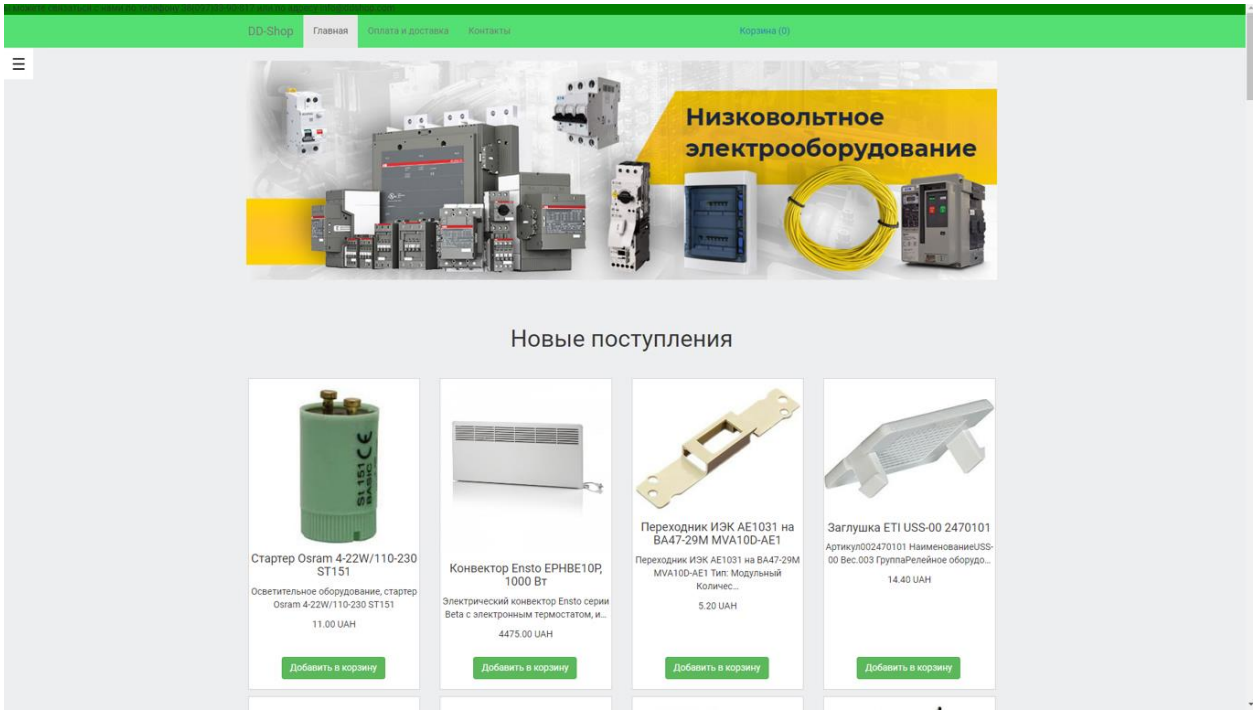


Рисунок 4.2 – Домашня сторінка інформаційної системи

У верхній частині сторінки розміщені: короткий перелік способів зворотного зв'язку, назва магазину, його основні розділи, а також кошик користувача. На центральній частині сторінки знаходиться кнопка розкриття бокового меню та інформаційний банер, що повідомляє відвідувача про

актуальні надходження, останні новини або ж чинні в магазині акції. Нижче розташована область, що містить перелік доступних для придбання товарів. Перелік розбито на кілька секцій. Перша секція формується із товарів, які нещодавно були зареєстровані в системі. У секції немає чіткого поділу на групу товарів, до якої входить продукція (рис. 4.3).

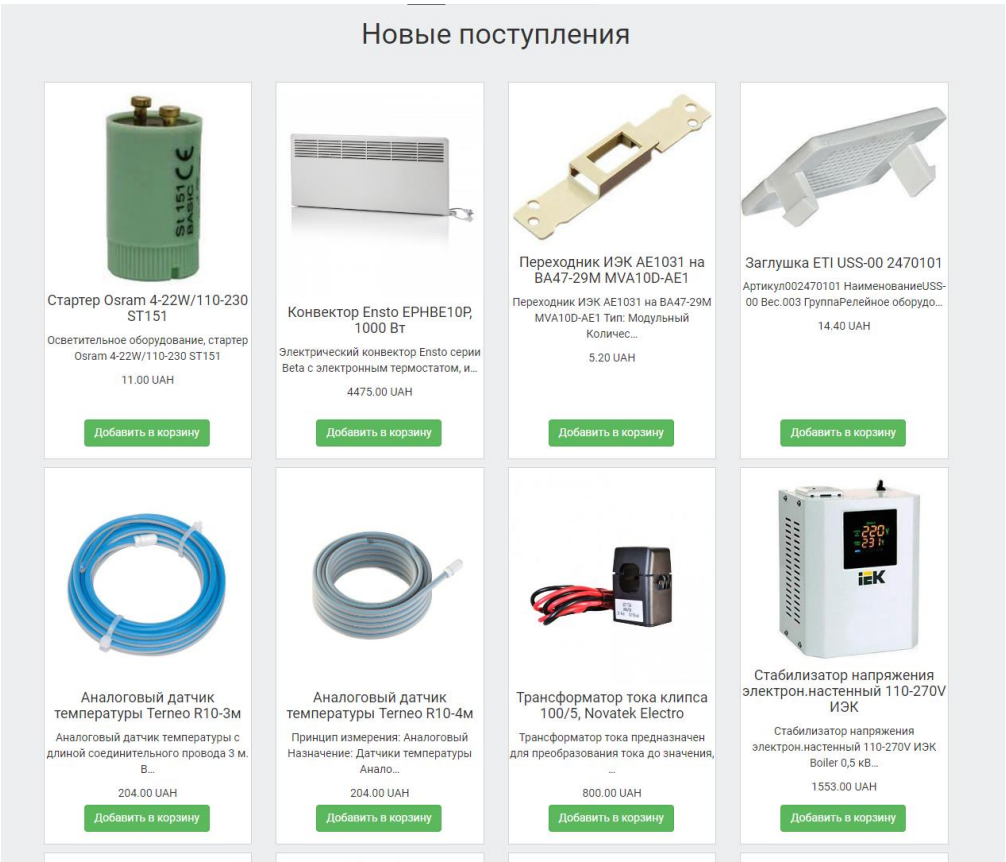


Рисунок 4.3 – Секція останніх товарів, що надійшли в магазин

Інші секції розбиті за категоріями, до яких належить товар: електропостачання стабілізатори, трансформатори, джерела безперебійного живлення, кабельні вироби, вимірювальні прилади тощо. Категорії редагуються та присвоюються товарам через підсистему користувача-адміністратора. Приклад секції, сформованої за ознакою наявності відповідної категорії товару, продемонстровано на рисунку 4.4.

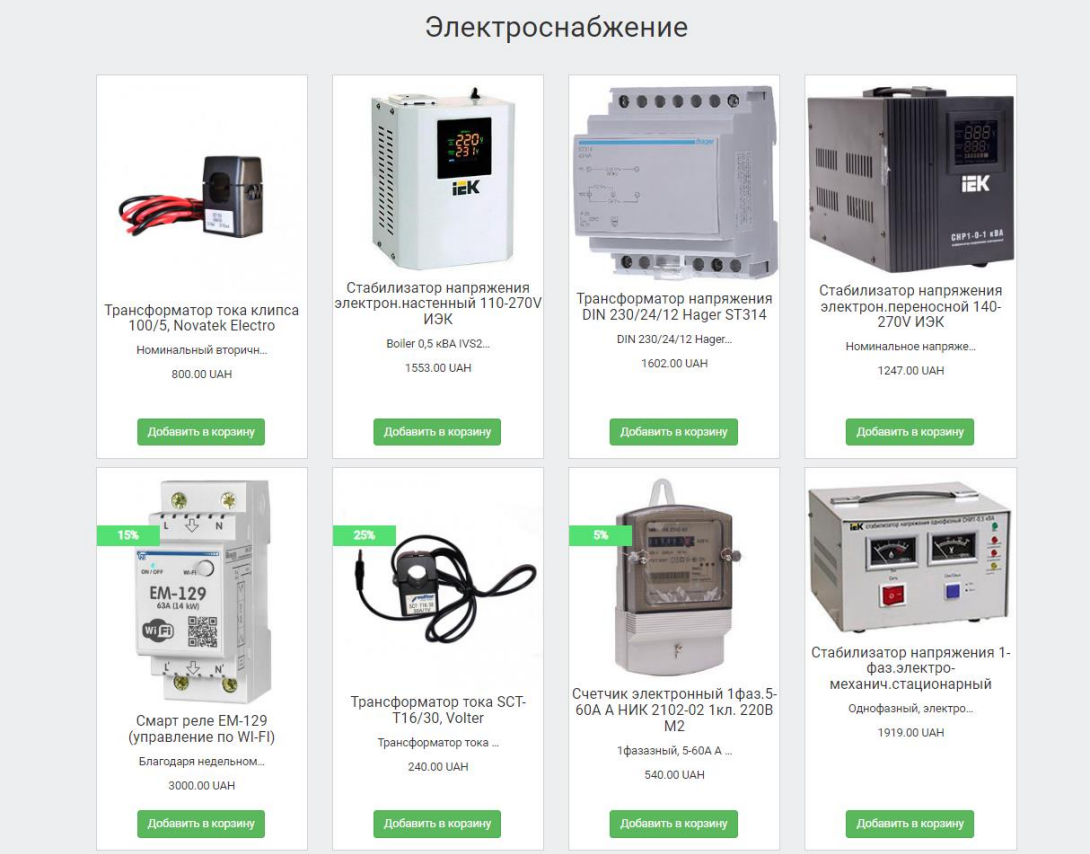


Рисунок 4.4 – Секція товарів електропостачання

Картки товарів включають: зображення, назву продукту, опис, ціну, кнопку додавання в кошик та індикатор знижки, що діє на товар.

Дизайн системи передбачає можливість між секціями товарів вставляти інформаційні панелі. В них може міститися довідкова інформація про роботу магазину або новини про акції, що проходять в цей момент.

Прокручуючи домашню сторінку магазину, у верхньому-лівому кутку екрана буде відображатися іконка – це елемент інтерфейсу користувача, натиснувши на який розкривається бічна панель (sidebar) домашньої сторінки інформаційної системи.

Бічна панель містить елементи навігації, що допомагають користувачу з більшим комфортом переміщатися по інформаційній системі. Крім цього, бічна панель включає пошуковий рядок, що дозволяє користувачу швидко знайти серед асортименту магазину товар, що його цікавить (рис. 4.5).

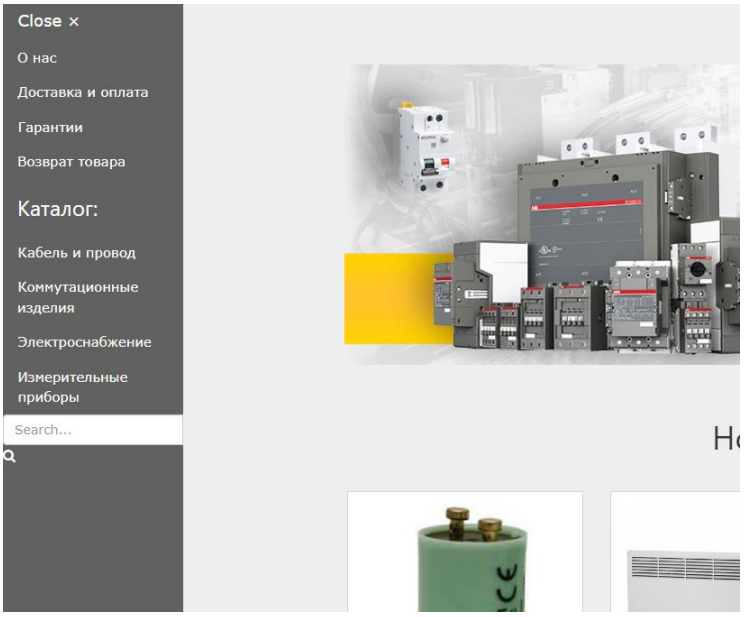


Рисунок 4.5 – Бічна панель домашньої сторінки

Операція пошуку проводиться шляхом перебору назв всіх відображуваних продуктів в ІС щодо змісту запитуваного значення. Після закінчення пошуку, у верхній частині сторінки з'явиться секція з усіма продуктами, що відповідають запиту користувача. Над секцією з'явиться рядок із кількістю результатів пошуку (рис. 4.6).

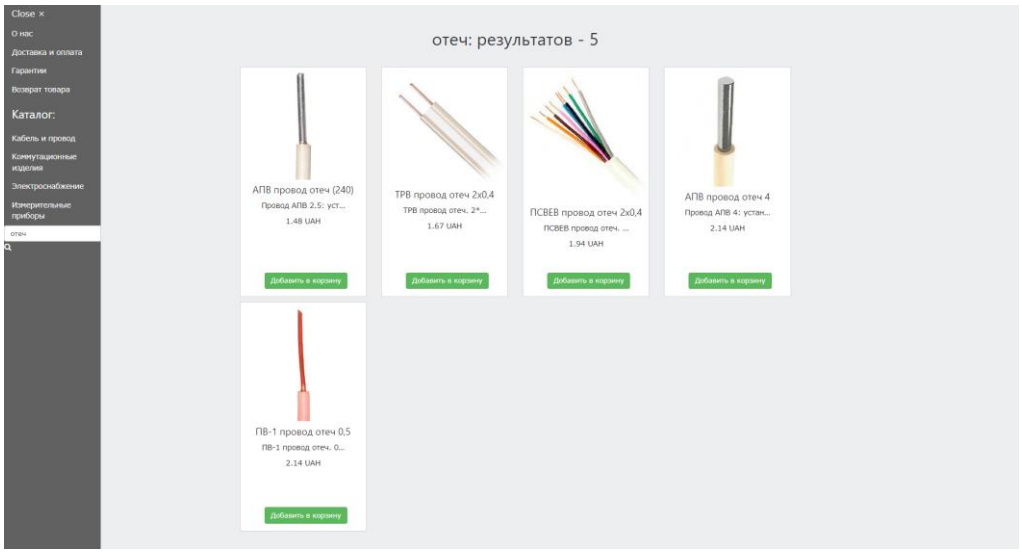


Рисунок 4.6 – Результат пошуку

Внизу сторінки розташовано футер. Він містить короткий опис та назву магазину, а також інформацію, яка може бути корисною для відвідувача. У першому стовпці «Каталог» містяться посилання-якорі. При натисканні на них система прокрутить домашню сторінку до того місця, де розташована відповідна категорія. У другому стовпці розташований список посилань, що ведуть на окремі веб-сторінки, на яких розміщена довідкова інформація про роботу магазину: «Про нас», «Оплата та доставка», «Гарантії», «Повернення товару». У третьому стовпці вказано адресу розташування магазину та способи зворотного зв'язку (рис. 4.7).

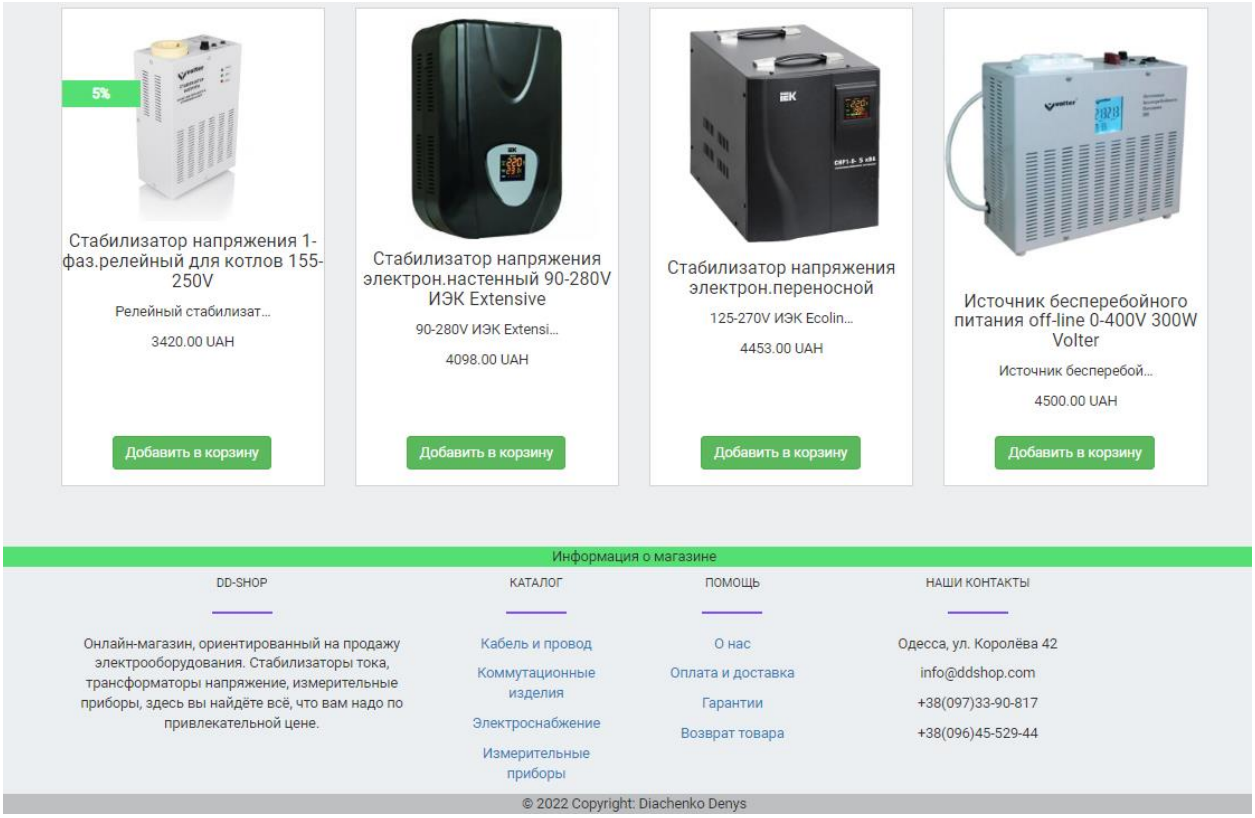


Рисунок 4.7 – Футер інформаційної системи

Натиснувши на зображення будь-якого товару з переліку, клієнт потрапляє на окрему сторінку цього конкретного продукт. Сторінка містить 4 вкладки, між якими відвідувач може перемикатися: опис, доставка, гарантії та повернення(рис. 4.8).

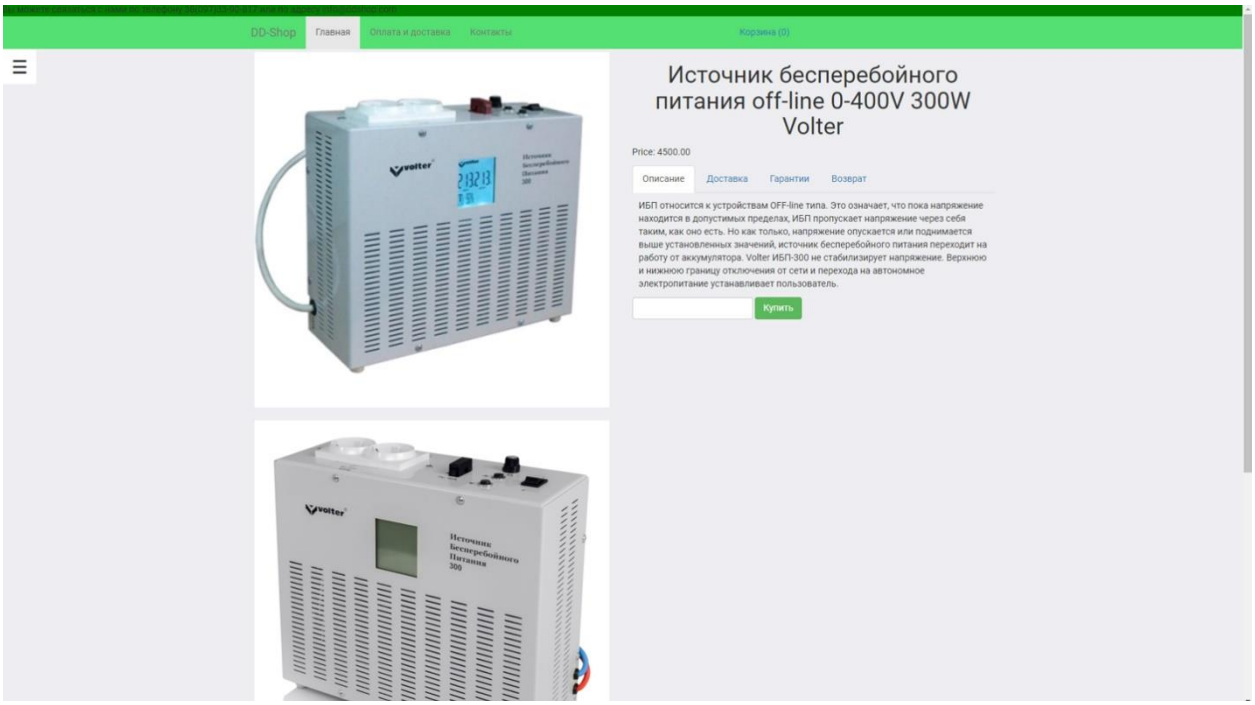


Рисунок 4.8 – Сторінка товару

Кожен товар має кілька фотографій. Яка саме фотографія вважатиметься системою головною і буде відображатися на картці товару на домашній сторінці регулюється через підсистему адміністратора . Користувач вводить в наявне на сторінці поле кількість одиниць товару, яку він хоче придбати, натискає кнопку «Купити» і товар поміщається в кошик. Далі у користувача є вибір, продовжити перегляд асортименту або відразу перейти до оплати.

Кошик користувача у неактивному стані має індикатор, який показує загальну кількість позицій товарів, що на цю мить поміщені до кошика. При цьому індикатор ніяк не реагує на позиції, що повторюються, бо вони групуються разом. Кошик реалізований у вигляді списку, що випадає. Коли користувач наводить курсор миші на область кошика в хедері, вона розкривається, виводячи на екран повний список доданих найменувань, їх кількість та поштучну вартість. Поруч із кожною з назв товарів є веб-елемент, що дозволяє видалити продукт. Також у кошику відображається підсумкова вартість усіх доданих товарів (4.9).

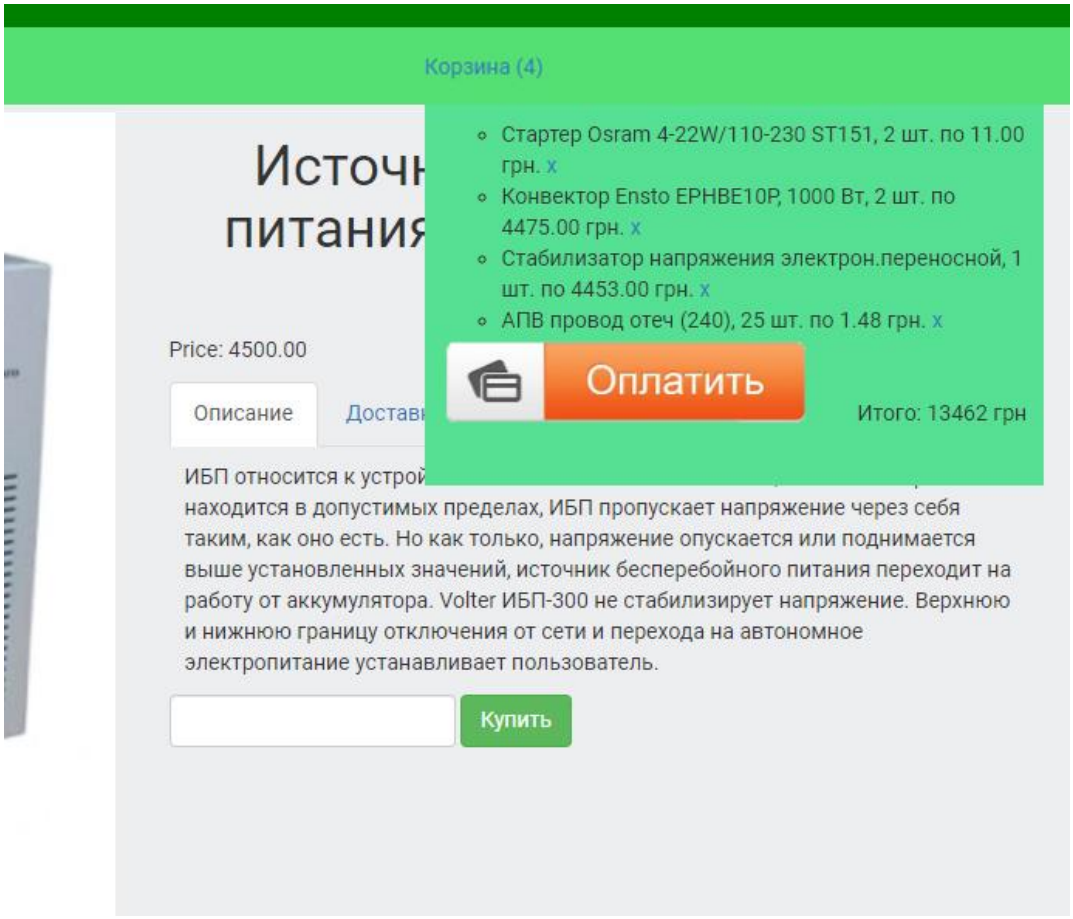


Рисунок 4.9 – Кошик користувача

Натиснувши кнопку «Сплатити», користувач буде перенаправлений на сторінку оплати. У верхній частині сторінки оплати відразу відображається підсумкова вартість замовлення. Після цього слідують 5 полів, у які покупцю необхідно ввести свої особисті дані:

– ім'я покупця
– телефон покупця
– e-mail покупця
– адреса доставки
– коментар до замовлення

Щоб полегшити користувачу процес оформлення замовлення, обов'язкові заповнення поля були виділені (4.10).

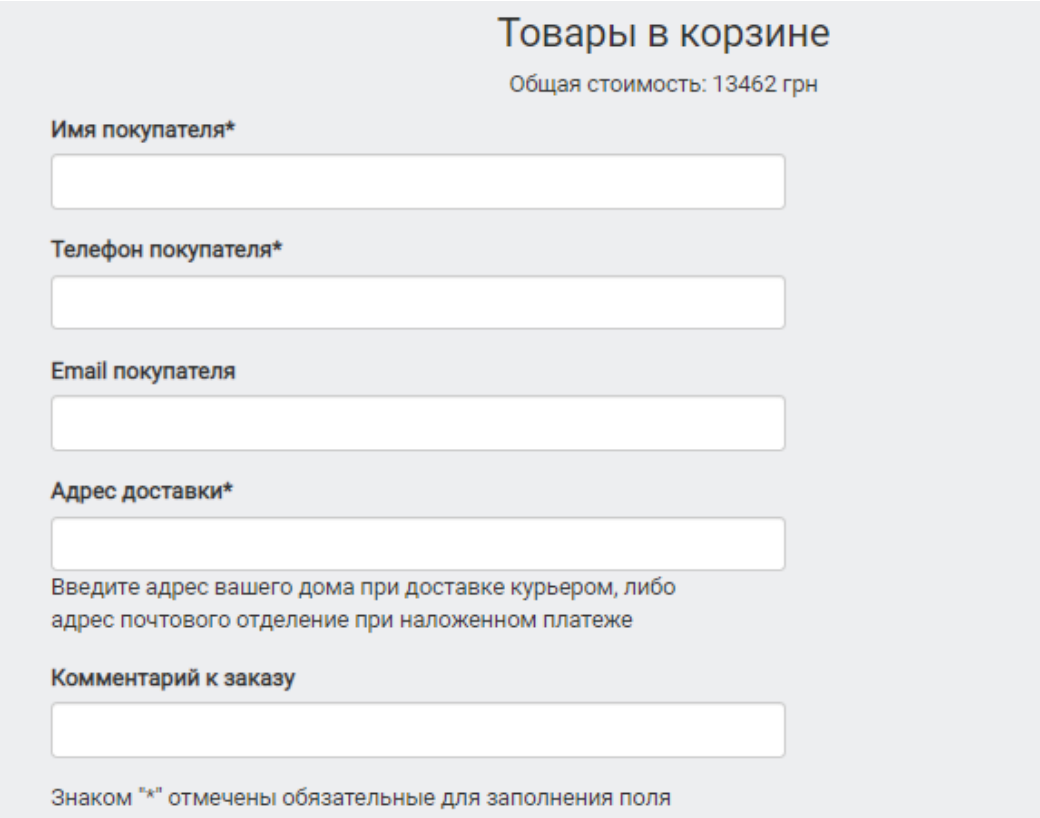


Рисунок 4.10 – Поля оформлення замовлення

Якщо обов'язкове для заповнення поле буде порожнім коли користувач натисне кнопку оформлення замовлення, на екрані з'явиться попередження. Поле «Email покупця» не є обов'язковим виходячи з припущення, що не всі відвідувачі магазину можуть мати адресу електронної пошти. Якщо оформити замовлення вирішить користувач, який має відносно невисокі навички володіння комп'ютером, і він не матиме електронної пошти, він може перервати процедуру оформлення та залишити магазин. Для можливості підтвердження замовлення достатньо номера мобільного телефону, ймовірність наявності якого у покупця вище.

Після введення особистих даних, користувача просять заповнити блоки доставки та оплати. В обох блоках основними елементами виступають радіокнопки, що передбачає вибір лише одного варіанту. У блоки доставки користувачу дано вибір із наступних варіантів: самовивіз, відправлення

замовлення поштою, доставка кур'єром. Сплатити замовлення клієнт може онлайн, тобто провести негайний розрахунок, або заплатити за товар при отриманні (рис. 4.11).

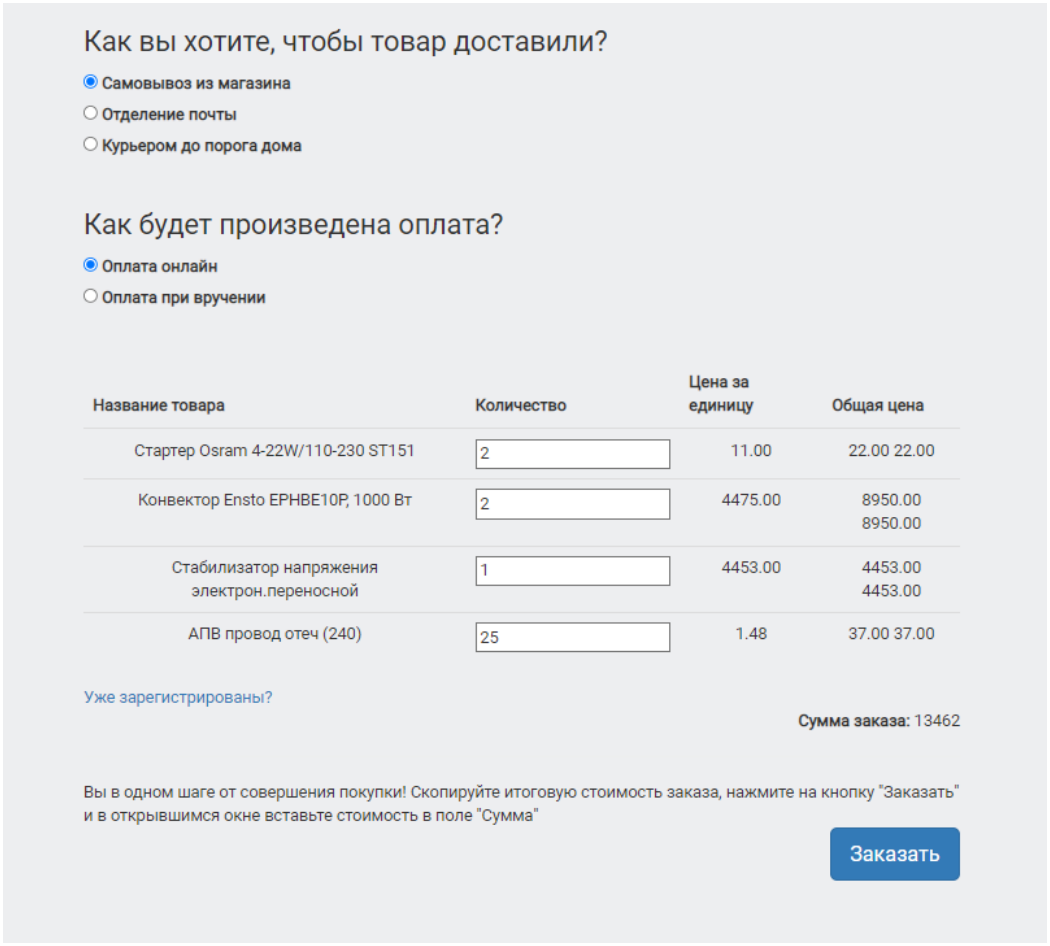


Рисунок 4.11 – Нижня частина сторінки оформлення замовлення

За секцією оплати та доставки слідує перелік замовлених товарів з можливістю змінити їх кількість, при цьому система динамічно прорахує нову підсумкову вартість кошика.

Також на сторінці є посилання на форму входу/реєстрації. Для реєстрації користувачу потрібно заповнити такі поля: ім'я, прізвище, мобільний телефон та пароль. Інші поля є опціональними. Головною перевагою реєстрації є те, що при закінченні ключа поточної сесії (sesseion_key) користувачу не доведеться повторно вводити свої дані. (рис. 4.12).

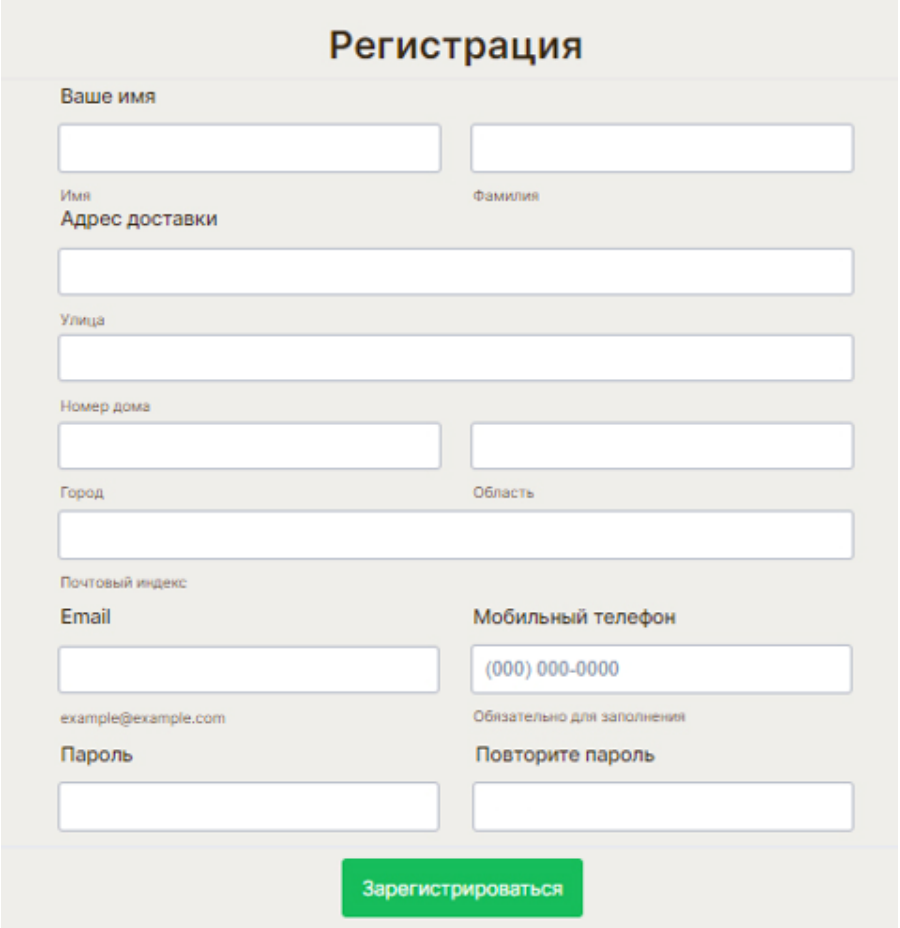


Рисунок 4.12 – Форма реєстрації

Якщо під час реєстрації користувач ввів недостовірні дані, він матиме можливість їх виправити під час оформлення замовлення. Введені дані перезапишуться поверх старих.

У випадку, якщо користувач, перебуваючи на сторінці оформлення замовлення, вибере опцію «Оплата при врученні», натискаючи на кнопку «Замовити» його одразу повідомлять про успішне замовлення і скоро з ним зв'яжеться представник магазину для підтвердження. Якщо користувач оформив замовлення, вибравши «Оплата онлайн», кнопка "Замовити" почне при натисканні переадресовувати клієнта на головну сторінку платіжної системи Privat24.

### 4.3 Опис підсистеми користувача-адміністратора

Для коректного функціонування інформаційної системи електронної комерції інтерфейс адміністратора є обов'язковою складовою. Тут адміністратор магазину може: редагувати дані облікових записів, наприклад, щоб скинути пароль користувача, якщо той забув, реєструвати в системі нові продукти, управляти оформленими замовленнями і змінювати їх статуси. Підсистема адміністратора є потужним інструментом, що допоможе у веденні комерційної діяльності.

Вхід у підсистему здійснюється з окремої сторінки, шляхом введення логіну та паролю (рис. 4.13).

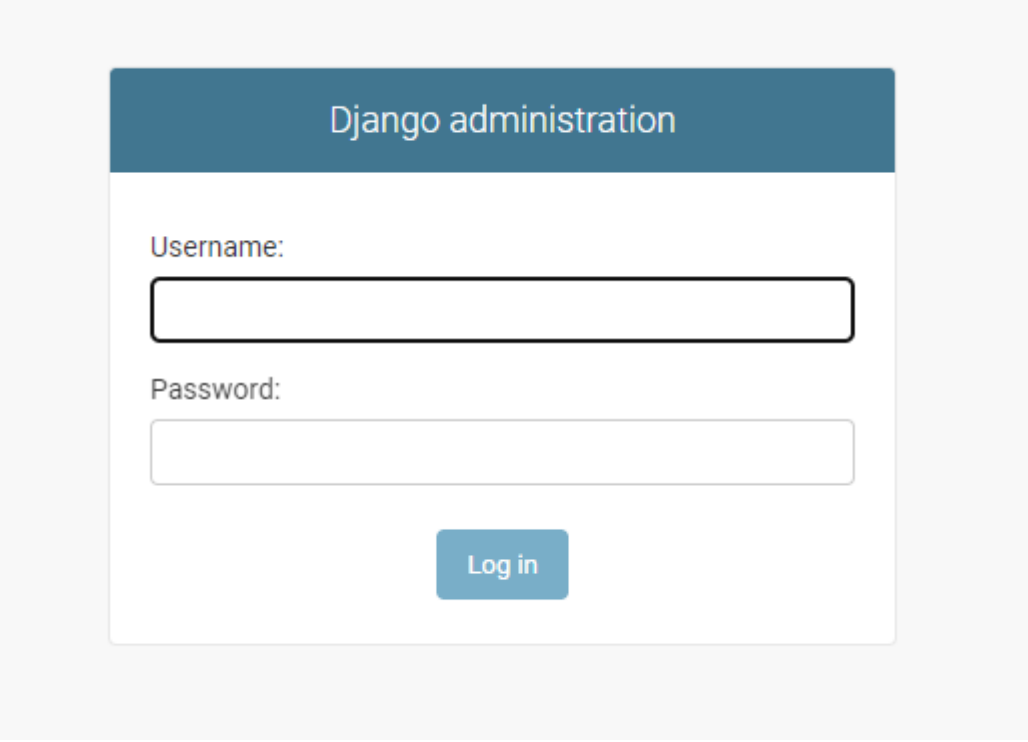


Рисунок 4.13 – Вхід у підсистему адміністратора

Увійшовши до облікового запису, адміністратор потрапляє на головну сторінку. Головну сторінку можна умовно поділити на три частини (рис. 4.14):

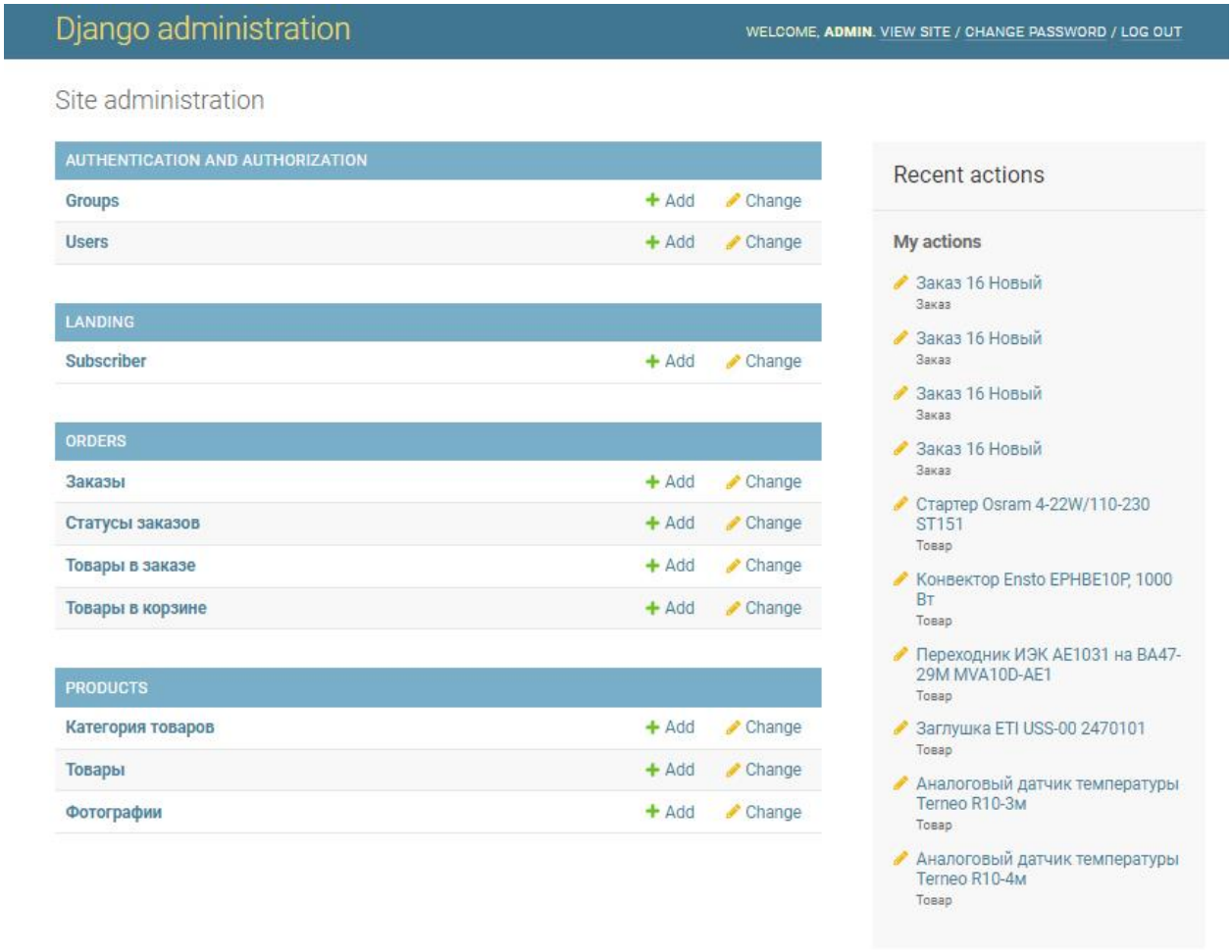


Рисунок 4.14 – Головна сторінка підсистеми адміністратора

– футер, який містить назву підсистеми, і є посиланням на головну сторінку, а також опції повернення на користувальницьку частину ІС, зміну пароля облікового запису адміністратора та вихід з облікового запису адміністратора;
– права панель містить список всіх розділів та підрозділів, що є у підсистемі; навпроти кожного підрозділу знаходяться опції створення та редагування об'єкта, що до цього розділу належить;

– центральна частина є робочою областю того підрозділу, в якому зараз знаходиться адміністратор; у разі головної сторінки робоча область містить перелік недавніх дій, що зробив адміністратор.

Підрозділ «Users» містить зареєстровані в інформаційній системі облікові записи користувачів (рис. 4.15).

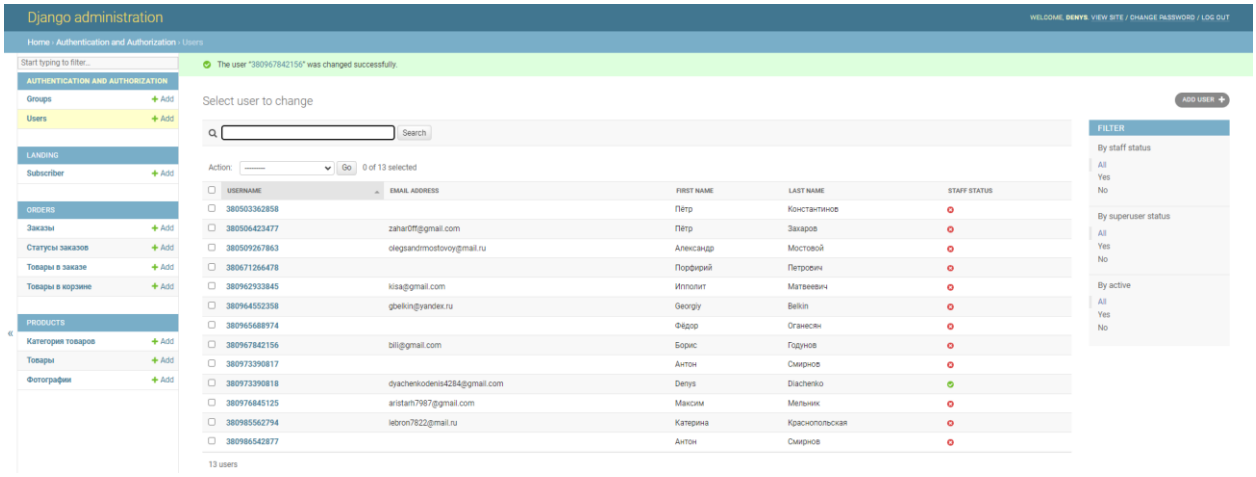


Рисунок 4.15 – Підрозділ «Users»

Номер мобільного телефону використовується як логін. По кожному з полів таблиці можна провести сортування (рис. 4.16).

Action: -------- Go 0 of 14 selected

| USERNAME | EMAIL ADDRESS | FIRST NAME |
|---|---|---|
| 380506423477 | zahar0ff@gmail.com | Пётр |
| 380509267863 | olegsandrmostovoy@mail.ru | Александр |
| 380985562794 | lebron7822@mail.ru | Катерина |
| 380962933845 | kisa@gmail.com | Ипполит |
| 380964552358 | gbelkin@yandex.ru | Georgiy |
| 380973390818 | dyachenkodenis4284@gmail.com | Denys |
| 380967842156 | bili@gmail.com | Борис |
| 380976845125 | aristarh7987@gmail.com | Максим |
| 380503362858 | | Пётр |

Рисунок 4.16 – Сортування таблиці «Users» по полю «Email Address»

Також до записів таблиці можна застосувати фільтри або скориставшись пошуковим рядком (рис. 4.17), або бічною панеллю праворуч (рис. 4.18).

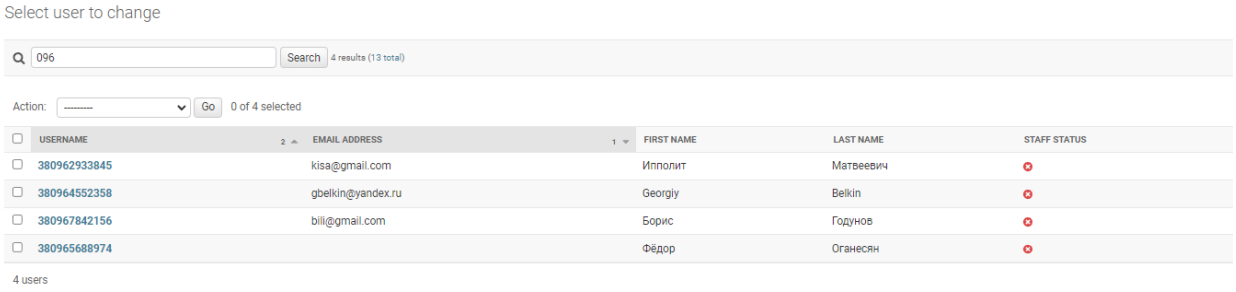


Рисунок 4.17 – Застосування пошукового рядка

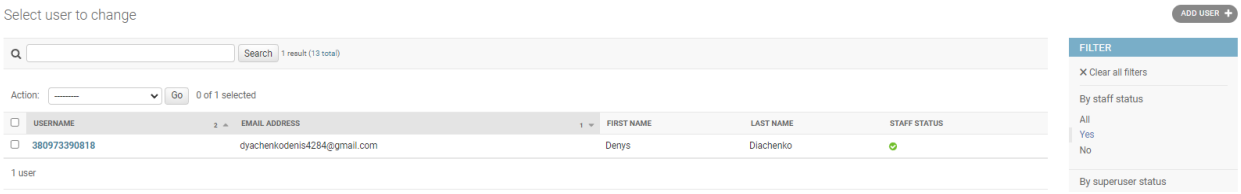


Рисунок 4.18 – Застосування фільтра «By staff status»

Можна вибрати окремі записи таблиці та застосувати до них дію «Видалити вибране» (рис. 4.19).

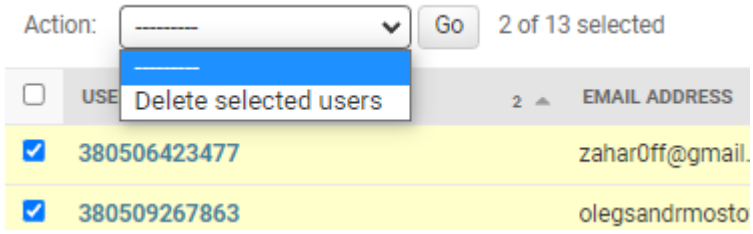


Рисунок 4.19 – Використання дії «Видалити вибране»

У підсистемі користувача-адміністратора передбачено механізм, що мінімізує можливість випадкового видалення записів. При спробі видалити елемент на екран буде виведено попередження з переліком всіх об'єктів, до

яких елемент має відношення. Тільки після повторного підтвердження елемент буде видалено (рис. 4.20).

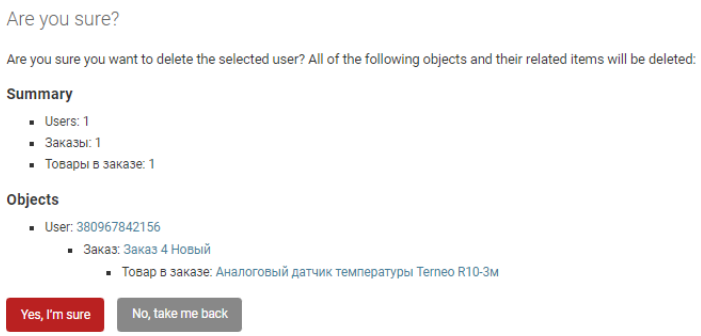


Рисунок 4.20 – Попередження при видаленні

Перелічені можливості притаманні будь-якій таблиці всіх розділів підсистеми користувача-адміністратора.

На сторінці вибраного користувача можна редагувати налаштування цього облікового запису (рис. 4.21).

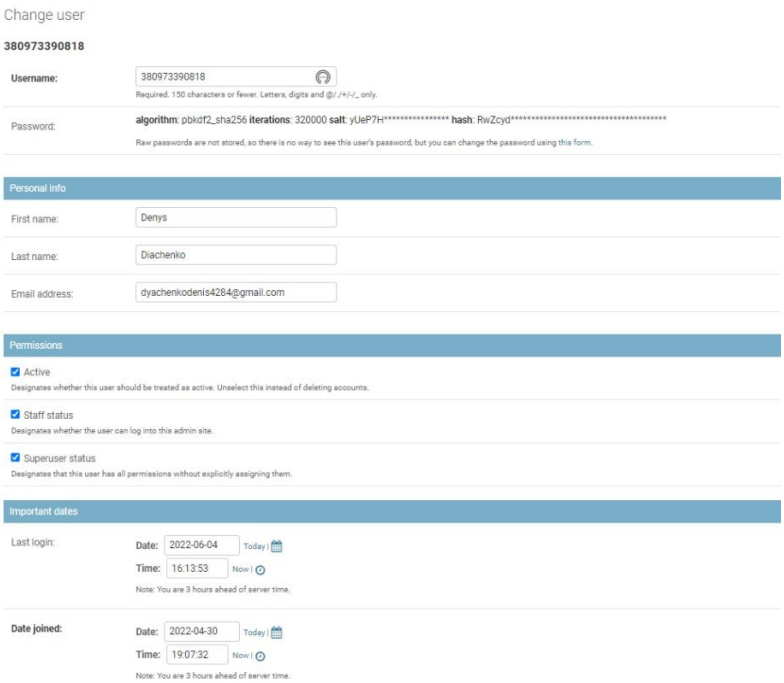


Рисунок 4.21 – Сторінка управління обліковим записом

Тут відображається зашифрований пароль, можна змінити ім'я, прізвище, логін, електронну пошту, видати користувачу спеціальні дозволи, наділити статусом суперкористувача або додати його до групи, деактивувати обліковий запис, а також переглянути дату реєстрації та останнього входу в інформаційну систему.

Розділ «Products» містить 3 підрозділи: «Категорії товарів», «Товари» та «Фотографії». У «Категорії товарів» міститься список груп, до яких відноситься асортимент магазину. З цих груп формуються секції товарів домашньої сторінки інформаційної системи. Тут можна створити нову категорію, а також видалити або редагувати вже наявну (рис. 4.22).

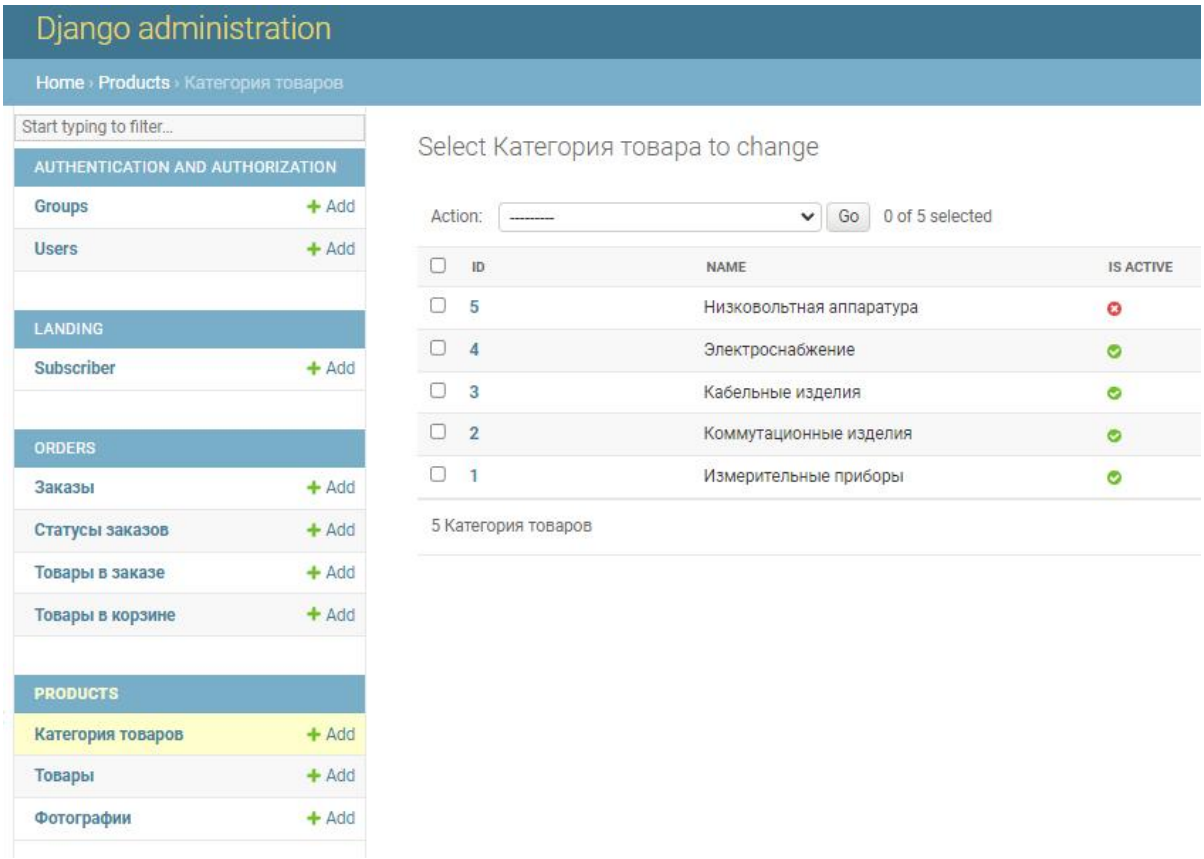


Рисунок 4.22 – Категорії товарів

У підрозділі "Фотографії" містяться всі зображення, що використовуються в інформаційній системі. Оскільки до одного товару

можуть бути прикріплені кілька фотографій, передбачена можливість вибирати яка саме буде поміщена в картку товару – за це відповідає перемикання чекбоксу атрибуту «is_main». Також адміністратор має можливість приховати прикріплену до товару фотографію без її видалення (рис. 4.23).

| ID | PRODUCT | IMAGE | IS MAIN | IS ACTIVE |
|---|---|---|---|---|
| 43 | Источник бесперебойного питания off-line 0-400V 300W Volter | media/product_images/18-2.jpg | ✗ | ✓ |
| 55 | ТК-4 шнур телеф.плоский имп 4х0,08 | media/product_images/24-1_wUyqLag.jpg | ✓ | ✓ |
| 54 | МГШВ провод 0,14 | media/product_images/29-1.jpg | ✓ | ✓ |

Рисунок 4.23 – Підрозділ «Фотографії»

Підрозділ «Товари» відповідає за асортимент магазину. Меню параметрів представлено рисунку 4.24.

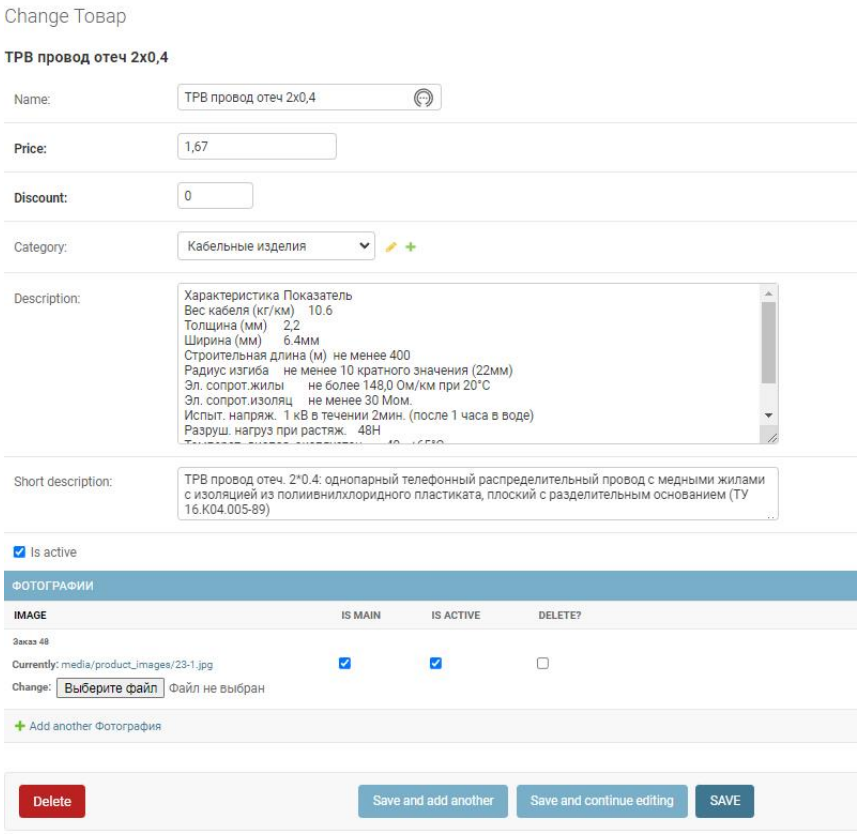


Рисунок 4.24 – Сторінка редагування товару

Тут, зайшовши на сторінку управління товаром, можна змінити найменування продукту, виставити вартість і знижку, що діє, змінити опис, що відображається в картці товару на головній сторінці, а також опис на сторінці самого товару в магазині. У нижній частині сторінки відображаються всі зв'язки товару з замовленнями, що знаходяться в обробці.

У підрозділі «Товари в замовленні» замовлення представлені у вигляді окремих позицій. Тут вони групуються разом і маркуються під одним номером замовлення, яке надалі йде в обробку (рис. 4.25).

| ID | ORDER | PRODUCT | NMB | PRICE PER ITEM | TOTAL PRICE | IS ACTIVE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 38 | Заказ 17 Новый | Аналоговый датчик температуры Terneo R10-4м | 1 | 204.00 | 204.00 | ✓ |
| 37 | Заказ 6 Новый | Аналоговый датчик температуры Terneo R10-4м | 1 | 204.00 | 204.00 | ✓ |
| 36 | Заказ 3 Выполнен | Стабилизатор напряжения 1-фаз.релейный для котлов 155-250V | 2 | 3420.00 | 6840.00 | ✓ |
| 35 | Заказ 13 Новый | ТК-2 шнур телеф.плоский имп 2х0,08 | 15 | 1.25 | 18.75 | ✓ |

Рисунок 4.25 – Підрозділ «Товари в замовленні»

У підрозділі «Замовлення» адміністратор має повний доступ до всієї інформації, яка потрібна для надсилання. Звідси проводиться присвоєння замовленню статусу: «Новий», «В роботі», «Виконаний», або «Скасований», а сортування по цьому полю дозволяє ефективно стежити за тим, яке із замовлень пріоритетніше в обробці (рис. 4.26).

| ID | USER | TOTAL PRICE | CUSTOMER NAME | CUSTOMER EMAIL | CUSTOMER PHONE | CUSTOMER ADDRESS | COMMENTS | STATUS | CREATED | UPDATED |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 380506512347 | 204.00 | Сергей Гуриев | - | 380506512347 | - | | Статус Новый | June 4, 2022, 8:25 p.m. | June 4, 2022, 8:44 p.m. |
| 16 | 380965688974 | 19625.20 | Фёдор Оганесян | - | 380965688974 | - | | Статус Новый | June 4, 2022, 3:36 p.m. | June 4, 2022, 3:59 p.m. |
| 15 | 380973390817 | 13462.00 | Denys Diachenko | dyachenkodenis4284@gmail.com | 380973390817 | ул. Пушкина 72/1 | Без перезвона, пожалуйста | Статус Новый | June 3, 2022, 4:22 p.m. | June 3, 2022, 4:50 p.m. |
| 14 | 380509267863 | 204.00 | Пётр Константинов | - | 380509267863 | г. Одесса, Большая Арнаутская 12 | | Статус Новый | June 2, 2022, 5:33 p.m. | June 3, 2022, 4:45 p.m. |

Рисунок 4.26 – Підрозділ «Замовлення»

На сторінці замовлення можна змінити його поточний вміст – скориставшись функцією «Add another» до наявних товарів додасться додаткова позиція. Додавши новий товар і натиснувши кнопку «Зберегти», система автоматично перерахує вартість замовлення (рис. 4.27).

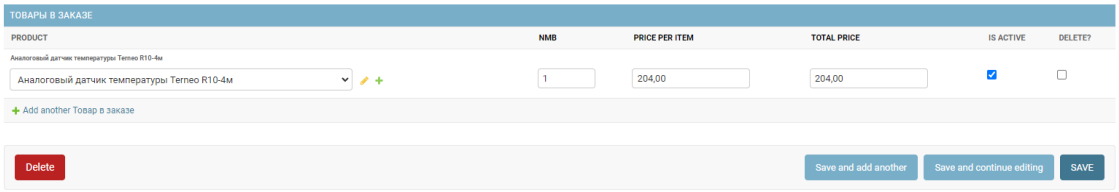


Рисунок 4.27 – Додавання товару до існуючого замовлення

В результаті було реалізовано підсистеми для клієнта та для адміністратора. Підсистема клієнта включає: наочний інтерфейс користувача, що дозволяє незалежно від поточного розташування відвідувача добрати практично до будь-якої точки ІС, користувальницький кошик, систему реєстрації та пошуку товарів. Підсистема адміністратора має широкий інструментарій для додавання, редагування та видалення інформаційного наповнення всієї ІС.

# ВИСНОВКИ

В результаті роботи над кваліфікаційною роботою була розроблена інформаційна система електронної комерції з продажу електрообладнання. Інформаційна система була створена для клієнтів, які бажають: ознайомитися з продаваним асортиментом, скористатися системою пошуку для знаходження конкретного товару, отримати інформацію про технічні характеристики продукції, а також здійснити покупку.

Створена інформаційна система може виступати як готовий продукт для підприємства, що спеціалізується на реалізації електрообладнання. Система дозволяє покупцеві оформити попереднє замовлення, що сприяє отриманню товару у мінімальний термін, звільненню клієнта від витрати великої кількості часу на ретельний пошук необхідного обладнання, а також придбанню продукції за привабливою ціною. Введення функції здійснення попереднього замовлення є вигідним як для продавця, так і для покупця. При використанні попередніх замовлень продавець підвищує динаміку продажу товарів, а покупець отримує значні знижки та заощаджує час, що витрачається на пошук.

У ході виконання дипломної роботи було проаналізовано предметну область, визначено архітектуру системи, розроблено базу даних ІС, спроектовано структуру та шаблони сторінок, які дозволяють користувачу вільно переміщатися всередині ІС та надають інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, створено систему реєстрації та аутентифікації. Розроблено та створено системи користувальницького кошика, каталогу продуктів та пошуку товарів.

У процесі розробки було використано: СУБД SQLite, інтегроване середовище розробки PyCharm, мова програмування JavaScript при реалізації клієнтської частини, Python та фреймворк Django для реалізації серверної частини.

# ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ


1. Визначення та зміст терміну Електронна комерція. URL: https://ua-referat.com/%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%96_%D0%B7%D0%BC%D1%96%D1%81%D1%82_%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BC%D1%96%D0%BD%D1%83_%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%86%D1%96%D1%8F (дата звернення: 20.05.2022).
2. Gary P. Schneider. Electronic Commerce, Ninth Edition, Hamden.: Quinnipiac University, 2011, 643 p.
3. Чмырь И.А. Электронная коммерция. Тексты лекций и материалы семинарских занятий. Очная и заочная форма обучения. Одеса.: ОДЕКУ, 2021, 143 с.
4. Ecommerce Growth from 2010 to 2020. URL: https://redstagfulfillment.com/2010s-ecommerce-growth-decade/ (дата звернення: 22.05.2022).
5. В Україні ємкість ринку електронної комерції складає 400-500 млн дол., – аналітики. URL: https://www.rbc.ua/ukr/news/v-ukraine-emkost-rynka-elektronnoy-kommertsii-sostavlyaet-22102010141200 (дата звернення: 22.05.2022).
6. Інформаційна система – Лекції з теорії інформаційних процесів і систем. URL: https://uadoc.zavantag.com/text/7394/index-1.html?page=2 (дата звертання: 24.05.2022).
7. Законодавство України. НАКАЗ 25.07.2006 № 258 Про затвердження Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1143-06#Text (дата звернення: 24.05.2022).

8. Курси основ програмування. URL: https://e-tk.lntu.edu.ua/course/view.php?id=287 (дата звернення: 25.05.2022).
9. Словарь терминов. SQLite. URL: https://blog.skillfactory.ru/glossary/sqlite/ (дата звернення: 25.05.2022).
10. Мова JavaScript та її можливості. URL: https://sites.google.com/site/webtehnologiietawebdizajn/mova-javascript-ta-ieie-mozlivosti (дата звернення: 26.05.2022).
11. 25 of the Most Popular Python and Django Websites. URL: https://www.shuup.com/articles/25-of-the-most-popular-python-and-django-websites/ (дата звернення: 27.05.2022).
12. Django – фреймворк для веб-разработки на Python. URL: https://web-creator.ru/articles/django (дата звернення: 28.05.2022).
13. Цуканова О. А. Методология и инструментарий моделирования бизнеспроцессов: учебное пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2015, 100 с.
14. Побудова інформаційної моделі. URL: https://tdmuv.com/kafedra/theacher/medkat/marcenuk/%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86i%D1%97/DataBase/InformModel.htm (дата звернення: 29.05.2022).