

**РОЗРОБКА ВЕБДОДАТКУ ДЛЯ МАГАЗИНУ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН
ЗА ДОПОМОГОЮ СТЕКУ ТЕХНОЛОГІЙ LARAVEL+REACT**

У даній статті проаналізований поточний стан сегменту вебдодатків, які можуть бути використані для побудови Інтернет-магазину у сфері торгівлі квітами та кімнатними рослинами. Був проаналізований міжнародний та український досвід проектування додатків для електронної торгівлі у цій сфері, підсвічені особливості електронної торгівлі рослинним товаром, специфіка сегментування асортименту та організації продажів. У статті детально висвітлені варіанти рішення та організації стеку програмування для даного проекту, а також досить ретельно висвітлена структура проекту і певні особливості його функціонування. Параметри, на основі яких приймалось рішення про вибір системи управління базою даних, мова програмування, фреймворки та допоміжні засоби висвітлені окремо. Основним критерієм для вибору методики розробки, середовища та підходів є доцільність, тому що проект є невеликим і досить дешевим, тому його функціонал повинен бути раціонально обмеженим з можливістю подальшого розвитку та масштабування, тому важливою задачею було відшукування балансу між швидкістю розробки та якістю та можливістю подальшої підтримки проекту. За результатами аналізу було обрано стек на основі популярного фреймворку Laravel і супутніх технологій. Одним з ключових питань при розробці Інтернет-магазину або іншої платформи для електронної комерції є організація категорій та фільтрів. Сфера продажу рослин є досить специфічною, тому що параметри рослин значно відрізняються від параметрів товарів, що найчастіше продають через Інтернет, техніки та одягу. Організація фільтрів потребує глибинного підходу, починаючи від вибору відповідної технології баз даних, побудування системи сутностей і адаптації коду як на фронтенді, так і на бекенді, до цієї задачі, тоді як для задач формування замовлення, оплати і оформлення доставки існують досить раціональні рішення, організація категоризації і фільтрації часто потребує індивідуального підходу.

Ключові слова: електронна комерція, інтернет-магазин, вебсервер, система управління базами даних, MySQL, PHP, Javascript, Laravel, React, реляційна модель, цілісність даних, фільтрація товарів, категорії товарів.

O.A. Tuzenko, S.I. Volodin. Development of a web application for houseplants e-commerce shop based on technology stack Laravel + React. In this article a current state of art of the web commerce applications is analyzed, especially the applications which can be used to build a web shop to sell flowers and plants were reviewed. The international and Ukrainian experience of building e-commerce projects in current area was analyzed, some specific features of e-commerce trading of plants goods were highlighted, as well as specific ways to assortment segmenting and sales organization. The web commerce field focused mostly on selling plants and gardening accessories is not too busy in Ukraine. The existing programmatic web solutions are too complex and sometimes are excess for small or middle size project. That's why current project could be efficient. In current paper the solutions for organization of programming stack for the project are analyzed, also the project's structure and some features were reviewed. The params based on which the decision about database management system's choice were made as well as programming language and additional features are separately covered. The main criteria for the development

¹ канд. техн. наук, доцент, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Дніпро, ORCID: 0000-0002-4920-9417, tuzenkoaa@gmail.com

² ст. викладач, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Дніпро, volodinsi57@gmail.com

method choice and development approaches were effectiveness because the project belongs to a specific field and its features are to be rationally limited with ability to scale and improve it through time, because of this an important task was to find the balance between rapid development and quality and supportability of the project. Based on the analysis results a stack of popular framework Laravel with supporting technologies was selected one of the key solutions in web store development or any other e-commerce platform is filtering as well as categorizing items. Selling plants is a rather specific field because the params are very different from the usual goods params, for example features of electronics or size and quality for clothes sold in Internet. Filtering requires deep approach to it, starting from corresponding and effective database management system's choice, constructing entities system and code adaptation on backend and frontend, when the routine tasks as order placement, payment and delivery could have standard approaches. The categories and filters often require and individual solution.

Key words: e-commerce, web store, web server, database management system, MySQL, PHP, Javascript, Laravel, React, relational database, data integrity, item filtering, item categories.

Постановка проблеми. У зв'язку з широким розповсюдженням мережі Інтернет та розвитком вебтехнологій все більше продавців залучають електронну торгівлю до свого бізнесу. Через Інтернет продається широкий спектр товарів, в тому числі товари, які раніше можна було купити тільки в фізичних магазинах, наприклад, декоративні рослини та аксесуари для їх культивування. Декоративні рослини не тільки прикрашають наше житло, але і очищають повітря у приміщенні, що дуже важливо у вік технічного прогресу. Крім того, вони просто допомагають створити гарну атмосферу та підняти настрій. У сучасних умовах негативного впливу на людину постійних стресів і забрудненості навколишнього середовища декоративні рослини завдяки своєму зовнішньому вигляду і властивостям у приміщеннях житлових будинків, офісів, різних закладів та установ можуть виконувати такі важливі функції, як створення сприятливої для роботи атмосфери спокою та концентрації, зняття у деякій мірі психоемоційного напруження, очищення повітря від шкідливих для здоров'я людини речовин, тому завдання озеленення приміщень не перестає втрачати актуальності. Проте для успішного вирощування та утримання рослин потрібні певні умови та догляд, що відрізняються для кожного виду, тому доцільно здійснювати правильний підбір у магазині кімнатних рослин за допомогою спеціалістів. Наявність електронного магазину дозволяє залучити нову клієнтську аудиторію та надає можливість постійним і потенційним покупцям правильно підбирати рослини за необхідними параметрами, оформити замовлення на купівлю та доставку, дізнатися необхідну інформацію або запланувати консультацію, не виходячи з дому та економлячи власні час і ресурси. Але декоративні рослини як окрема група товарів мають низку особливостей в якості товару, що продається онлайн. Наприклад, рослини потребують специфічних умов зберігання та догляду, бо є живими, до того ж їх важливо правильно спакувати. До того ж деякі рослини є карантинними видами, і донедавна біологічні об'єкти були заборонені до транспортування у більшості поштових і кур'єрських сервісів як в Україні, так і за кордоном. Але найбільш цікавою в розрізі розробки програмного продукту для продажу рослин є те, що вони мають досить специфічний набір параметрів, оскільки є біологічним об'єктом. Так для рослин важливо вказати правильну біологічну класифікацію, щоб покупці могли орієнтуватись, які саме види або сімейства рослин вони прагнуть вирощувати у своїй оселі. Також набір параметрів, які характеризують рослину як товар, є індивідуальним і потребує особливої уваги до категоризації і налаштування фільтрів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Повноцінне функціонування вебдодатку інтернет-магазину неможливо без постійної роботи із необхідними даними, що є динамічними.

За кордоном продажем рослин займаються як великі маркети та платформи на кшталт Amazon [1], Best Buy, The Home Depot, так і спеціалізовані магазини The Sill [2], Bloomscape [3] та найбільші спеціалізовані європейські маркети Gardens For You [4] та PLNTS [5]. Також існує безліч інструкцій, як продавати власні рослини на різноманітних платформах, тому що це є популярним хобі та способом вести малий бізнес у багатьох країнах світу.

Існує багато аналогічних програмних продуктів і в Україні. Особливістю українського ринку є відсутність великих спеціалізованих маркетів та магазинів та обмежений продаж рослин

і супутніх товарів на спеціалізованих універсальних чи господарських платформах та в онлайн-супермаркетах. Ще однією особливістю є деяка стихійність у продажу рослин через популярні платформи для приватних оголошень та малих бізнесів, на популярних сайтах переважають приватні оголошення. Розглянемо деякі спеціалізовані українські сайти середнього рівня – такі популярні українські інтернет-магазини декоративних рослин, як «iFlowers» [6], «Флорен» [7] та «Перша квітова компанія» [8].

Інтернет-магазин «iFlowers» з місцезнаходженням у Києві надає широкий вибір декоративних рослин та аксесуарів для догляду за ними, а також має зручну навігацію за назвою рослини в розділі «Енциклопедія». Переваги: зручна навігація за категоріями товарів і назвами рослин; достатня структурованість контенту; наявність пошуку; наявність базової фільтрації товарів у каталозі; відображення суми замовлення кошику та кількості товарів у ньому, наявність попереднього перегляду. Недоліки: дещо застарілий дизайн; відносно повільна швидкість завантаження окремих елементів інтерфейсу; відсутність функціоналу особистого кабінету користувача; відсутність мобільної адаптації; невелика кількість параметрів системи фільтрації.

Інтернет-магазин студії фітодизайну «Флорен» має зручну навігацію та найкращу структурованість контенту серед розглянутих аналогів, що сприяє кращому сприйняттю користувачем необхідної інформації. Переваги: зручна навігація за категоріями товарів; достатня структурованість контенту; наявність мобільної адаптації; достатня інформативність на сторінці товару; наявність пошуку; наявність базової фільтрації товарів у каталозі; наявність функціоналу підписки на email-розсилку. Недоліки: дещо застарілий дизайн; відсутність функціоналу особистого кабінету користувача; невелика кількість параметрів системи фільтрації; відсутність відображення суми замовлення кошику та кількості товарів у ньому, попереднього перегляду.

Інтернет-магазин підприємства «Перша квітова компанія» з доставкою замовлень за будь-якою адресою в Києві або Київській області відрізняється від попередніх розглянутих аналогів наявністю сучасного дизайну та якісно оформленого графічного контенту в єдиному стилі. Переваги: сучасний дизайн; зручна навігація за категоріями товарів; структурованість контенту; наявність функціоналу особистого кабінету користувача; наявність пошуку; наявність базової фільтрації товарів у каталозі; відображення кількості товарів у кошику. Недоліки: деякі компоненти інтерфейсу «перенавантажені» кількістю елементів; недостатньо зручна у використанні мобільна адаптація; невелика кількість параметрів системи фільтрації.

Отже, при розробці вебдодатку магазину кімнатних рослин необхідно врахувати можливість та переваги й усунути недоліки вже існуючих програмних продуктів, переважно це незручна або погано спеціалізована до товарів фільтрація, недостатньо прозорий шлях користувача до покупки. Оскільки ця ніша поки не сильно зайнята в Україні, є раціональним шукати шляхи покращувати користувацький досвід саме у цій сфері для того, щоб проект міг зайняти позицію на ринку.

Мета дослідження – розробка вебдодатку для магазину з продажу декоративних рослин, що забезпечить клієнтам можливість зручного підбору рослин і необхідних товарів, їх замовлення в онлайн-форматі, а також доступ до актуальної інформації.

Виклад основного матеріалу. Магазин декоративних рослин являє собою підприємство роздрібної торгівлі, що спеціалізується на таких товарах, як декоративні рослини, ґрунт, засоби й інструменти для догляду за рослинами та інші тематичні товари і супутні послуги, пов'язані з вирощуванням та утриманням декоративних рослин. Основою роботи магазину декоративних рослин є торгово-технологічний процес – сукупність пов'язаних, послідовно виконуваних операцій, метою яких є доведення товарів до торгового залу для реалізації їх покупцям при оптимальних витратах часу і високому рівні торговельного обслуговування. Торгово-технологічний процес складається з двох частин: торгового та власне технологічного процесів. Основну роль в організації торгово-технологічного процесу в даному випадку відіграють операції торгового процесу, які полягають у здійсненні продажу товарів та обслуговуванні покупців. Саме їх потрібно автоматизувати. Одним із зручних способів поєднання автоматизації обліку і продажу товарів є універсальний вебдодаток електронної комерції. У даній роботі було розроблено такий вебдодаток інтернет-магазину кімнатних рослин.

Вебдодаток є зручним у використанні як для працівників та керівництва магазину, так і для його клієнтів. Для використання вебдодатку працівниками та керівництвом, крім загальнодоступної частини для клієнтів, була розроблена спеціалізована частина з обмеженим доступом –

панель адміністратора. Вебдодаток має класичну клієнт-серверну архітектуру з базою даних реляційного типу.

Для реалізації концептуального проектування схеми бази даних була побудована ER-модель, графічним представленням якої є діаграма (діаграма «сутність-зв'язок»), що зображена на рис. 1. Елементами опису реляційної моделі даних на концептуальному рівні є сутності, атрибути та зв'язки.

Розглянемо основні програмні засоби для створення вебдодатків.

На ринку програмного забезпечення для реалізації проектів електронної комерції є декілька популярних рішень, які часто використовуються малими та середніми бізнесами.

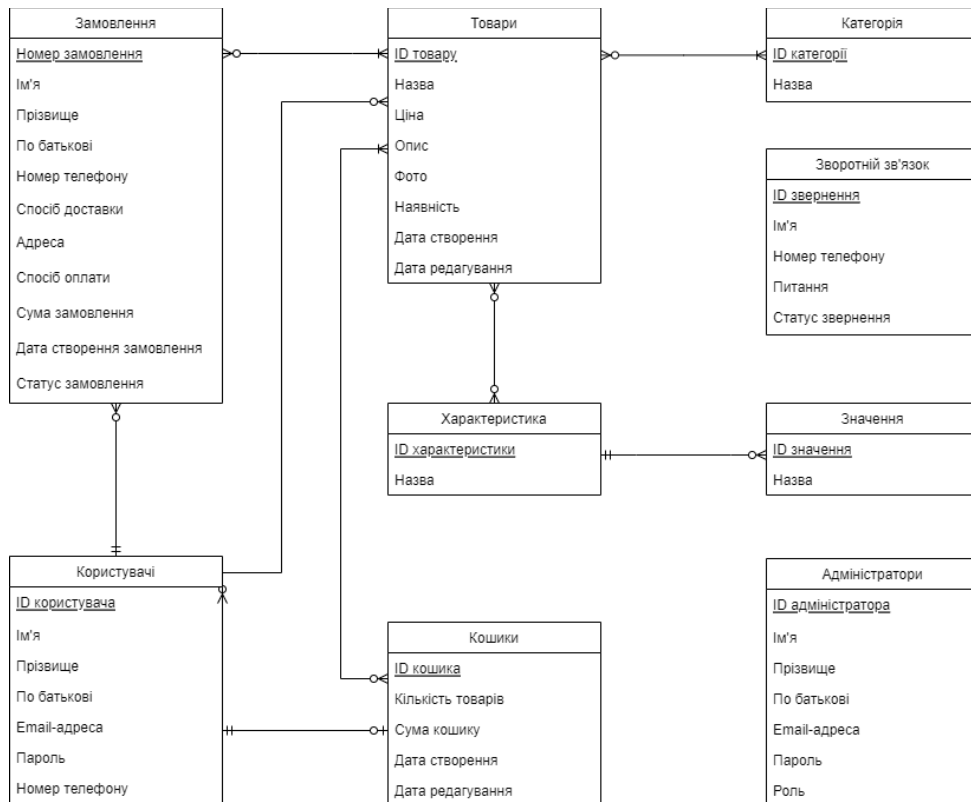


Рис. 1 – Концептуальна модель

Одним з найпопулярніших рішень для малих бізнесів, особливо при продажу роздрібного товару, є Shopify [9]. Він представляє собою продукт, який базується на серверних та хмарних технологіях та надає послуги у форматі Software as a Service (SAAS). Shopify має розвинену інфраструктуру та здатен підключатись до різноманітних каналів даних, таких як соціальні мережі, платформи для продажу накшталт eBay, Amazon, Etsy, імпортувати дані із різноманітних комерційних додатків та баз даних. Але через те, що функціонал таких систем є дещо надлишковим для даної задачі, було вирішено побудувати лімітовану версію програмного забезпечення для електронної комерції.

Для проектування та побудови вебдодатку, який включатиме в себе модулі управління запасами та модуль безпосередньо електронної комерції, є вкрай важливим вибір адекватного стеку розробки. Сучасна веброзробка пропонує кілька популярних, розвинених та стабільних варіантів стеку розробки, де бекенд (серверна частина додатку) базується на одній з мов веброзробки та відповідних «екосистем»: PHP та супутні їй технології веб-серверів та баз даних, асинхронні серверні додатки на базі мови програмування Javascript та її серверних реалізацій.

Оскільки у додатку необхідно зберігати багато динамічних даних, то спочатку було розглянуто системи управління базами даних, такі як MySQL [10], PostgreSQL [11], SQLite [12], MongoDB [13]. Кожна з зазначених баз даних підходила для реалізації завдань, крім SQLite, тому що для неї треба було організувати додаткові заходи з безпеки та організації даних поза

сесіями користувачів. PostgreSQL та MongoDB, які є нереляційними базами даних та дозволяють зберігати будь-які дані будь якого формату у своїх об'єктах, мають перевагу у швидкості, гнучкості використання. Але для проектування структури фільтрів та ефективної системи пошуку і вибору товарів вимагає ще і структурованості та цілісності посилань та ключів всередині бази даних. Це задачі, які традиційні для MySQL, реляційної БД, яка за допомогою зовнішніх та первинних ключів гарантує якісний зв'язок об'єктів і простоту організації їх класифікації та фільтрації. На відміну від нереляційних баз даних, MySQL вимагає від розробника навичок побудовування реляційних відносин і володіння мовою MySQL, але натомість вона дозволяє побудувати структуру, в якій відносно легко організувати фільтрацію та пошук. Єдиним суттєвим недоліком MySQL у порівнянні з нереляційними базами даних є значно менша швидкість обробки даних, особливо затримки помітні на великих та надвеликих вибірках даних. Але даний проект не оперує настільки великими об'ємами даних, стандартний електронний магазин є проектом, який може мати малий або середній трафік. Якщо проект у перспективі розвинеється до високонавантаженої платформи, потрібне буде досить складне масштабування, але на даний момент є доцільним використовувати популярне, добре документоване й структуроване рішення, таке як MySQL. При проектуванні бази даних слід враховувати, що її структура має бути придатною до масштабування.

Для побудови бекенд частини, або так званого «серверу», також треба було обрати стек технологій. Сучасний ринок технологій пропонує широкий спектр рішень на основі скриптових і об'єктно-орієнтованих мов. Це і компільовані серверні додатки на основі мов програмування Java, C++, і асинхронні рішення, які базуються на скриптових мовах, здебільшого на Javascript, Java та Python [14]. Одним з найпопулярніших і водночас найдоступніших рішень є Node.js – програмна платформа, що базується на мові Javascript та дозволяє використовувати цю мову не тільки як клієнтську мову у середовищі браузера, а як мову загального призначення, а в нашому випадку як серверну мову для бекенду. Але це рішення, яке дозволяє зробити бекенд асинхронним, є дещо надлишковим, бо дані, які користувач бачить і використовує не оновлюються настільки динамічно, щоб кожна зміна стану серверу повинна була бути відображеною на екрані у користувача. Для проекту середнього рівня нам достатньо мати синхронну реалізацію бекенду, яка буде оновлювати дані за запитом користувача. Найпоширенішою і найстабільнішою реалізацією такого підходу є побудова серверу на базі мови PHP та веб-серверу Apache, nginx або їх комбінації чи похідних від них проектів. Для полегшення рутинних задач часто використовують PHP фреймворки, це дозволяє уникнути помилок, проблем з безпекою та роботою зі сторонніми сервісами, базами даних, а також організацією запитів і серверних відповідей на них.

У сучасній розробці вебдодатків практично неможливо обійтись без таких вебтехнологій, як бібліотеки або фреймворки, які забезпечують виконання поширених рутинних задач, підвищення безпеки, зручність, масштабованість, економію часу та ресурсів. Для проектування бекенду на ринку існують кілька сотень великих та середніх вебпроектів, які розробляють фреймворки, розробка і тестування яких проводиться компанією-провайдером або спільнотою, тому тестування, виправлення помилок, що приводять до вад безпеки або роботи власне фреймворку, відбувається відносно швидко і робить роботу додатку досить стабільною. Серед найпоширеніших такі, як Laravel [15], Symfony [16], Yii [17]. Вибір фреймворку для бекенду складний та багатокритеріальний процес. Нема чіткого списку вимог до того чи іншого проекту, які цей фреймворк допомогли б обрати. Процес базується на об'єктивних параметрах таких, як підтримуваність фреймворку, складність реалізації, необхідні бібліотеки і наявність готових модулів до нього, та суб'єктивних прикметах, які дозволяють команді розробників обирати те, що є зручнішим саме для цієї групи людей. Для даного проекту було обрано Laravel, як фреймворк, для якого є чи не найбільше документації, готових модулів, рішень та рамкових проектів.

Не менш складною є задача вибору засобів реалізації і для фронтендової частини. Варіантів реалізації взаємодії з користувачем є безліч, починаючи від синхронного завантаження майже статичних вебсторінок, які відображують поточний стан серверного додатку, до майже автономного додатку, який працює на стороні браузера і з сервером тільки обмінюється певним набором даних. Вибір технології залежить від задач проекту. Для проектів у сфері електронної комерції популярним є використання комбінованої моделі, тобто розділи сайту завантажуються у браузер користувача у вигляді HTML сторінок із Javascript, а потім код всередині сторінки працює як асинхронний додаток. Для ефективної розробки такої клієнтської частини вебдодатків згідно

дослідженню StackOverflow [18] використовуються такі технології, як React [19], Angular [20], Vue [21]. Кожен з Javascript фреймворків має свої особливості реалізації та взаємодії з сервером. Для задач поточного проекту найбільше підійшов відносно легкий, але потужний React. React (або React.js чи ReactJS) – це JavaScript-бібліотека з відкритим вихідним кодом для створення користувацьких інтерфейсів на основі компонентів. Компонент – це частина інтерфейсу користувача, яка має власну логіку та зовнішній вигляд. Компонент може бути розміром з кнопку або цілу сторінку. React може бути використаний в якості основи при розробці односторінкових або мобільних додатків.

Для розробки вебдодатку було обрано наступний стек розробки:

1. СУБД MySQL.
2. Бекенд реалізовано на основі мови PHP за допомогою фреймворка Laravel.
3. Для реалізації клієнтської частини (фронтенду) використано бібліотеку React.js.

Вебдодаток має наступну структуру і виконує такі функції:

1) Загальнодоступна частина:

1.1) головна сторінка (відображається для усіх користувачів і відвідувачів сайту незалежно від того чи зареєстровані вони у системі):

- розділ «Категорії»: відображення переліку категорій товарів у формі карток категорій;
- розділ «Популярні товари»: відображення переліку декількох популярних товарів у формі карток товарів;
- розділ «Зворотній зв'язок»: заповнення і відправка користувачем форми зворотнього зв'язку з його особистими даними (ім'я, email-адреса, номер телефону) і текстом питання;

1.2) сторінка «Каталог» (доступна для усіх користувачів і відвідувачів):

- відображення переліку відфільтрованих товарів каталогу у формі карток товарів;
- фільтрація товарів за необхідними параметрами;
- перехід на сторінки товарів;

1.3) сторінка «Товар каталогу» (доступна для усіх користувачів і відвідувачів)::

- відображення інформації про товар, його характеристик, опису, графічного зображення;
- додання товару в кошик із зазначенням його кількості;

1.4) сторінка «Кошик» (доступна для усіх користувачів, але для завершення замовлення необхідний обліковий запис):

- наведення переліку товарів у кошику (назва товару, кількість, ціна за одиницю товару, вартість) із загальною вартістю товарів у кошику;
- зміна кількості товару в кошику;
- видалення товару з кошику;
- перехід до оформлення замовлення;

1.5) сторінка «Оформлення замовлення» (доступна тільки зареєстрованим користувачам, які мають обліковий запис):

- заповнення і відправка користувачем форми оформлення замовлення (ПІБ, email-адреса, номер телефону користувача, що оформлює замовлення, адреса доставки, спосіб доставки, спосіб оплати, коментар до замовлення під час оформлення замовлення);

1.6) сторінка «Подяка за замовлення» (відображається після успішного завершення замовлення, також доступна тільки зареєстрованим користувачам):

- відображення повідомлення про успішне оформлення замовлення з необхідною інформацією для користувача чи помилку;
- перехід на сторінку особистого кабінету;

1.7) сторінка «Вхід» (доступна тільки незареєстрованим користувачам):

- автентифікація (вхід) зареєстрованого користувача за email-адресою і паролем;

1.8) сторінка «Реєстрація» (доступна тільки незареєстрованим користувачам):

- реєстрація незареєстрованого користувача із введенням імені, email-адреси, паролю;

1.9) сторінка «Підтвердження email-адреси» (доступна тільки зареєстрованим користувачам і тільки один раз, коли вони саме вперше реєструються):

- відправка електронного листа за вказаною email-адресою для її підтвердження користувачем;

1.10) сторінка «Зміна паролю»:

- скидання користувачем старого і встановлення нового паролю;
- 1.11) сторінка «Особистий кабінет» (доступна тільки зареєстрованим користувачам):
 - вкладка «Особисті дані»: відображення переліку особистих даних облікового запису користувача; редагування особистих даних облікового запису користувача;
 - вкладка «Збережені»: наведення переліку товарів, які користувач відмітив як збережені; перехід на сторінки збережених товарів;
 - вкладка «Замовлення»: наведення переліку всіх замовлень користувача;
- 1.12) сторінка «404» (доступна усім відвідувачам навіть ботам індексації):
 - відображення повідомлення про те, що заданий користувачем адрес сторінки вебдодатку не існує.
- 2) Панель адміністратора:
 - 2.1) головна сторінка:
 - відображення кількості замовлень, нових клієнтів і загальної суми продажів за певний період часу;
 - 2.2) сторінка «Товари»:
 - наведення переліку товарів каталогу;
 - додання нового товару в каталог;
 - редагування існуючого товару каталогу;
 - 2.3) сторінка «Категорії»:
 - наведення переліку категорій товарів;
 - додання нової категорії товарів;
 - редагування існуючої категорії товарів;
 - 2.4) сторінка «Замовлення»:
 - наведення переліку замовлень клієнтів;
 - зміна статусу замовлення;
 - 2.5) сторінка «Зворотній зв'язок»:
 - наведення переліку звернень клієнтів за формою зворотнього зв'язку;
 - зміна статусу звернення;
 - 2.6) сторінка «Клієнти»:
 - наведення переліку клієнтів, які є зареєстрованими користувачами;
 - 2.7) сторінка «Користувачі»:
 - наведення переліку користувачів панелі адміністратора;
 - додання нового користувача або видалення (для користувачів з правами доступу додання або видалення користувачів).
- Вхідні дані вебдодатку:
 - для загальнодоступної частини: email-адреса, пароль користувача під час реєстрації; email-адреса, пароль користувача під час автентифікації (входу); ім'я, email-адреса, номер телефону, текст питання користувача під час відправки форми зворотнього зв'язку; вибір користувачем необхідних параметрів під час використання фільтру каталогу товарів; вибір користувачем товару та його кількості для додання в кошик; текстовий рядок для пошуку; ПІБ, email-адреса, номер телефону користувача, що оформлює замовлення, адреса доставки, спосіб доставки, спосіб оплати, коментар до замовлення під час оформлення замовлення.
 - для панелі адміністратора: email-адреса, пароль користувача під час автентифікації (входу); назва, графічне зображення, опис та інші характеристики і параметри товару під час додання нового товару в каталог або редагування існуючого; назва, графічне зображення, опис категорії товарів під час додання нової категорії або редагування існуючої; статус замовлення під час управління статусами замовлень; статус звернення клієнта за формою зворотнього зв'язку; назва та необхідні параметри ролі під час додання нової ролі розмежування прав доступу або редагування існуючої.
- Користувачами вебдодатку є:
 - працівники основного відділу магазину, що безпосередньо надають послуги (адміністратор, контент-менеджер, спеціалісти з догляду за рослинами, продавці-консультанти);
 - керівництво магазину;

– клієнти магазину.

Головна сторінка вебдодатку зі сторони клієнта наведена на рис. 2, головна сторінка зі сторони адміністратора – на рис. 3.

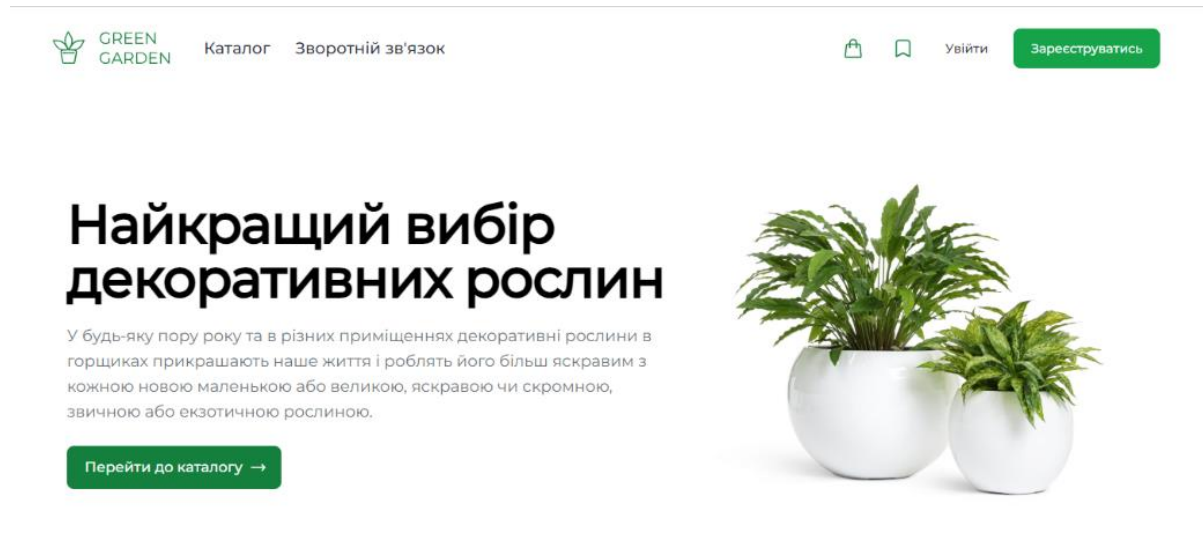


Рис. 2 – Головна сторінка вебдодатку зі сторони клієнта

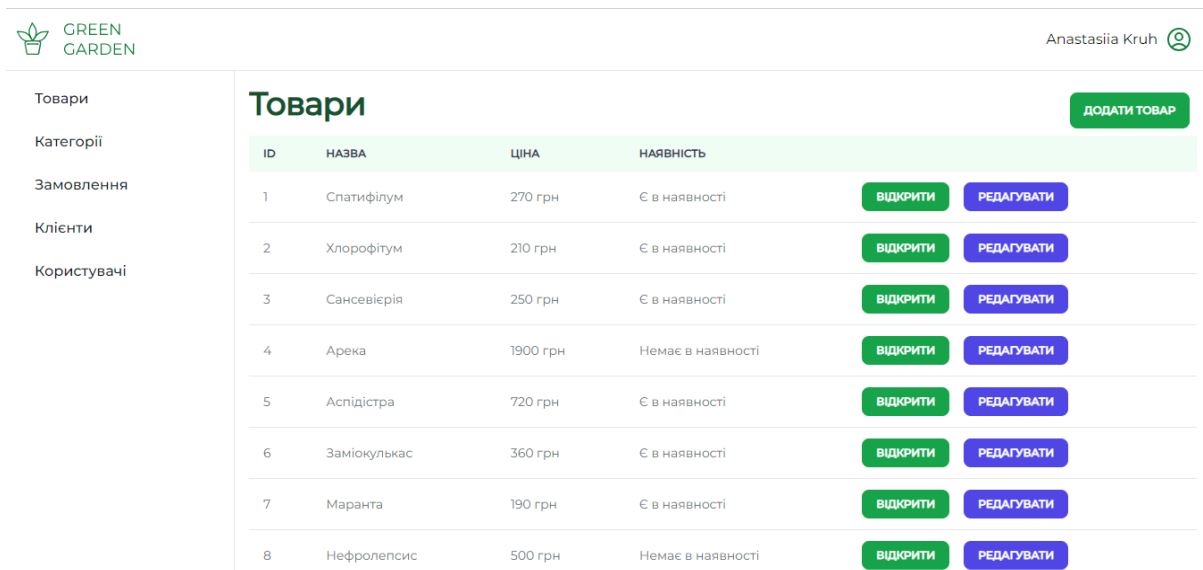


Рис. 3 – Головна сторінка вебдодатку зі сторони адміністратора

Вимоги до надійності роботи вебдодатку:

- захист від помилкових вихідних даних;
- захист від некоректного користувацького введення;
- кросбраузерність (однакове коректне відображення і функціонування веб-додатка у різних браузерах), браузери: Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge.

Вимоги до безпеки:

- базовий захист від таких видів загроз інформаційної безпеки, як XSS (міжсайтового скриптингу), SQL-ін'єкцій, CSRF-вразливостей;
- розмежування прав доступу, контроль рівня доступу компонентів для різних користувачів за ролями;
- автентифікація користувачів з використанням багаторазових паролів.

Таким чином, створений вебдодаток дозволяє застосовувати фільтри за категоріями рослин, їх висотою та діаметром горщика, властивостями та розташуванням у приміщенні, рівнем освітлення та вологості, а також знаходить перелік відфільтрованих користувачем за необхідними параметрами товарів каталогу у формі карток, при натисканні на кожну з яких здійснюється перехід на відповідну сторінку товару. На сторінці товару користувач має можливість детально ознайомитися із описом і властивостями товару, а потім додати його в кошик. Додавати товари в кошик можуть тільки зареєстровані користувачі. Користувач із роллю адміністратора має доступ до усіх розділів і може їх редагувати.

Висновки

1. Зроблено огляд основних найсучасніших технологій та методів вирішення проблем при розробці вебдодатків.
2. Проаналізовано аналогічні сучасні програмні засоби. Виявлено їх переваги та недоліки.
3. Створено вебдодаток інтернет-магазину декоративних рослин, який забезпечує додатковий режим роботи магазину декоративних рослин в онлайн-форматі.
4. Виявлено, що використання розробленого вебдодатку для магазину декоративних рослин дозволить зайняти нішу у малому, а в майбутньому і в середньому сегменті вебдодатків для магазинів квітів і кімнатних рослин, тому що ринок України ще не насичений такого типу додатками для електронної комерції.
5. Наведені вимоги до надійності роботи вебдодатку, до безпеки, до ергономіки та технічної естетики вебдодатку.
6. Розроблена система категоризації та фільтрації, що робить зручним вибір рослин по параметрам, особливо якщо параметри є нечіткими, або інформація щодо вимог до рослин є неповною.

Перелік використаних джерел:

1. Amazon Plants: платформа для продажу кімнатних рослин. URL: <https://www.amazon.com/s?k=house+plants+on+amazon> (дата звернення 09.09.2023).
2. The Sill: магазин кімнатних та садових рослин. URL: <https://www.thesill.com/> (дата звернення 09.09.2023).
3. Bloomscape: електронний супермаркет кімнатних рослин. URL: <https://bloomscape.com/> (дата звернення 09.09.2023).
4. Gardens For You: європейський портал з садівництва. URL: <https://www.gardens4you.eu/> (дата звернення 09.09.2023).
5. PLNTS: онлайн магазин та інформаційний портал. URL: <https://plnts.com/> (дата звернення 09.09.2023).
6. iFlowers: український інтернет магазин кімнатних рослин. URL: <https://iflowers.com.ua/> (дата звернення 29.03.2023).
7. Флорен: інтернет портал з садівництва. URL: <https://floren.com.ua/ua/> (дата звернення 29.03.2023).
8. ПЕРША КВІТКОВА КОМПАНІЯ: компанія з продажу та супроводу кімнатних рослин. URL: <https://plants.pervaya.com.ua/ua/> (дата звернення 29.03.2023).
9. What is Shopify and How Does It Work. URL: <https://www.forbes.com/advisor/in/business/software/what-is-shopify> (дата звернення 11.09.2023).
10. Stokes D. MySQL and JSON: A Practical Programming Guide. New York : McGraw Hill, 2018. 128 p.
11. Stones R., Neil M. Databases with PostgesSQL. New York : Apress, 2002. 550 p.
12. Owens M., Allen G. The Definitive Guide to SQLite. New York : Apress, 2010. 750 p.
13. Bradshaw S., Brazil E., Chodorow K. MongoDB: The Definitive Guide. Sevastopol : O'Reilly Media, 2019. 498 p.
14. Introduction to Developing Asynchronous Web Services. URL: <https://docs.oracle.com/middleware/1221/owsm/WSCPT/jrf-async-ws.htm#WSCPT204> (дата звернення 16.09.2023).
15. Pecoraro C. Mastering Laravel. Birmingham : Packt Pub., 2015. 204 p.
16. Zaninotto F. The definitive Guide to Symfony. New York : Apress, 2018. 520 p.

17. The Definitive Guide to Yii 2.0. URL: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/en> (дата звернення 29.03.2023).
18. Stack Overflow Developer Survey 2022. URL: <https://survey.stackoverflow.co/2022> (дата звернення 29.03.2023).
19. Banks A. Learning React: Functional Web Development With React and Redux. Sevastopol : O'Reilly Media, 2017. 335 p.
20. Shyam S. Angular: Up and Running. Sevastopol : O'Reilly Media, 2018. 300 p.
21. Hanchett E., Listwon B. Vue.js in Action. Shelter Island : Manning, 2018. 304 p.

References:

1. Amazon Plants: platforma dlia prodazhu kimnatnykh roslyn (Amazon Plants: a platform for selling indoor plants) [Online]. Available: <https://www.amazon.com/s?k=house+plants+on+amazon>. Accessed on: September 9, 2023.
2. The Sill: mahazyn kimnatnykh ta sadovykh roslyn (The Sill: indoor and garden plant shop) [Online]. Available: <https://www.thesill.com/>. Accessed on: September 9, 2023.
3. Bloomscape: elektronnyi supermarket kimnatnykh roslyn (Bloomscape: electronic supermarket of indoor plants) [Online]. Available: <https://bloomscape.com/>. Accessed on: September 9, 2023.
4. Gardens For You: yevropeyskiy portal z sadivnytstva (Gardens For You: European gardening portal) [Online]. Available: <https://www.gardens4you.eu/>. Accessed on: September 9, 2023.
5. PLNTS: onlain mahazyn ta informatsiyniy portal (PLNTS: online store and information portal) [Online]. Available: <https://plnts.com/>. Accessed on: September 9, 2023.
6. iFlowers: ukrainskiy internet mahazyn kimnatnykh roslyn (iFlowers: Ukrainian online shop for indoor plants) [Online]. Available: <https://iflowers.com.ua/>. Accessed on: March 29, 2023.
7. Floren: internet portal z sadivnytstva (Floren: online gardening portal) [Online]. Available: <https://floren.com.ua/ua/>. Accessed on: March 29, 2023.
8. PERSHA KVITKOVA KOMPANIYA: kompaniya z prodazhu ta suprovodu kimnatnykh roslyn (FIRST FLOWER COMPANY: a company for the sale and support of indoor plants) [Online]. Available: <https://plants.pervaya.com.ua/ua/>. Accessed on: March 29, 2023.
9. What is Shopify and How Does It Work [Online]. Available: <https://www.forbes.com/advisor/in/business/software/what-is-shopify>. Accessed on: September 11, 2023.
10. D. Stokes, *MySQL and JSON: A Practical Programming Guide*. New York, USA: McGraw Hill Publ., 2018.
11. R. Stones, and M. Neil, *Databases with PostgesSQL*. New York, USA: Apress Publ., 2002.
12. M. Owens, and G. Allen, *The Definitive Guide to SQLite*. New York, USA: Apress Publ., 2010.
13. S. Bradshaw, E. Brazil, and K. Chodorow, *MongoDB: The Definitive Guide*. Sevastopol, USA: O'Reilly Media Publ., 2019.
14. Introduction to Developing Asynchronous Web Services [Online]. Available: <https://docs.oracle.com/middleware/1221/owsm/WSCPT/jrf-async-ws.htm#WSCPT204>. Accessed on: September 16, 2023.
15. C. Pecoraro, *Mastering Laravel*. Birmingham, UK: Packt Publ., 2015.
16. F. Zaninotto, *The definitive Guide to Symfony*. New York, USA: Apress Publ., 2018.
17. The Definitive Guide to Yii 2.0 [Online]. Available: <https://www.yiiframework.com/doc/guide/2.0/en>. Accessed on: March 29, 2023.
18. Stack Overflow Developer Survey 2022 [Online]. Available: <https://survey.stackoverflow.co/2022>. Accessed on: March 29, 2023.
19. Banks A. Learning React: Functional Web Development With React and Redux. Sevastopol, USA: O'Reilly Media Publ., 2017. 335 p.
20. S. Shyam, *Angular: Up and Running*. Sevastopol, USA: O'Reilly Media Publ., 2018.
21. E. Hanchett, and B. Listwon, *Vue.js in Action*. Shelter Island, USA: Manning Publ., 2018.

Рецензент: О.І. Проніна
канд. техн. наук, доц., ДВНЗ «ПДТУ»

Стаття надійшла 18.10.2023
Стаття прийнята 23.11.2023