

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-55-39>

УДК 004.62, 004.67, 004.91

Дубук Василь Іванович, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0002-6339-1032>

Ковівчак Ярослав Васильович, к.т.н., доцент

<https://orcid.org/0000-0003-3562-4924>

Свистун Богдан Ігорович, студент магістратури

Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ЗАМОВЛЕНЬ МОТОВЕЛОЗАПЧАСТИН

Дубук В.І., Ковівчак Я.В., Свистун Б.І. Розробка автоматизованої системи замовлень мотвелозапчастин. У роботі розглянуто проектування та розробку автоматизованої системи замовлень мотвелозапчастин. Приведено обґрунтування актуальності розробки системи. Здійснено аналіз систем-аналогів, приведено їх переваги і недоліки. Побудовано концептуальну модель автоматизованої системи замовлень мотвелозапчастин. Розроблено діаграму прецедентів для користувачів системи. Приведено блок-схему алгоритму роботи системи. Розглянуто функціональну модель системи. Побудовано діаграму класів. Розроблено базу даних. Описано реалізацію компонентів системи, бази даних та інтерфейсу користувача. Запропонована автоматизована система замовлень мотвелозапчастин може знайти успішне використання на підприємствах та в організаціях, що спеціалізуються на технічному обслуговуванні та ремонті транспортних засобів різного типу. Використання розробленої системи підвищить ефективність роботи підприємств, буде сприяти зменшенню логістичних витрат і, як підсумок, зменшить загальні витрати та пришвидшить обслуговування і ремонт транспортних засобів.

Ключові слова: автоматизована система, управління замовленнями, автозапчастини, транспортні засоби, технічне обслуговування, ремонт.

Dubuk V., Kovivchak Ya., Svystun B. Development of an automated system for ordering motorcycle and bicycle parts. The paper considers the design and development of an automated system for ordering of motorcycle and bicycle parts. System development is justified. Analog systems have been analyzed, their advantages and disadvantages are presented. The conceptual model of an automated system of orders of motorcycle and bicycle parts is constructed. A precedent chart for system users has been developed. The block diagram of the system algorithm is given. The functional model of the system is considered. The class chart was constructed. Database has been developed. The implementation of the system components, databases and user interface is described. The proposed automated system of orders of motorcycle and bicycle parts can find successful use at enterprises and organizations specializing in the maintenance and repair of different types of vehicles. The use of the developed system will increase the efficiency of enterprises, will help reduce logistics costs and, as a result, reduce total costs and accelerate the maintenance and repair of vehicles.

Keywords: automated system, order management, auto parts, vehicles, maintenance, repair.

Постановка задачі. Зростання економіки держави неможливе без розвитку та вдосконалення транспортної інфраструктури країни. Розв'язання складних логістичних транспортних завдань з постачання сировини, матеріалів, готової продукції є визначальним фактором економічного росту будь-якого підприємства. Такі завдання можна успішно вирішувати за допомогою використання різних видів транспорту. Серед різних видів, особливе місце належить автомобільному, мотоциклетному і велосипедному транспорту. Саме вказані види транспорту дають змогу найбільш оперативно розв'язати складні логістичні задачі.

Важливу роль індивідуальний автомобільний, мотоциклетний і велосипедний види транспорту відіграють при організації перевезень малогабаритних вантажів, пасажирів, при організації відпочинку та туристичних подорожей.

Для забезпечення надійного функціонування всіх цих видів транспорту необхідно здійснювати їх планове технічне обслуговування та ремонти. Ефективність проведення таких робіт залежить від оперативності та своєчасності постачання необхідних комплектуючих. На сьогодні, здійснити пошук, вибір та організувати постачання потрібних деталей можна за допомогою автоматизованих систем замовлень запчастин. Чим більша кількість подібних систем присутня на ринку одночасно, тим більше можливостей відкривається для проведення успішного планового та позапланового технічного обслуговування різних видів механічних транспортних засобів.

Тому, актуальною є розробка автоматизованих систем призначених для пошуку та здійснення замовлень необхідних комплектуючих для транспортних засобів різних видів.

Сучасний стан розвитку комп'ютерних інформаційних технологій відкриває нові можливості для розробки систем відповідного призначення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогодні, на ринку присутні різні комерційні системи, призначені для пошуку та замовлення деталей для різних транспортних засобів. Серед них можна виділити наступні спеціалізовані системи "Europarts", "Velogo", "Velik-shop", "Veliki.ua", "ARDIS" - зорієнтовані на здійснення пошуку та замовлення запчастин. Розглянемо їх особливості.

Система "Europarts" [1] розроблена з метою організації продажів запчастин та аксесуарів для мотоциклів і квадроциклів. За її допомогою можна здійснити пошук, аналіз та замовлення понад 11000 комплектуючих для різних видів транспортної техніки. На рис. 1 приведено інтерфейс автоматизованої системи «Europarts».

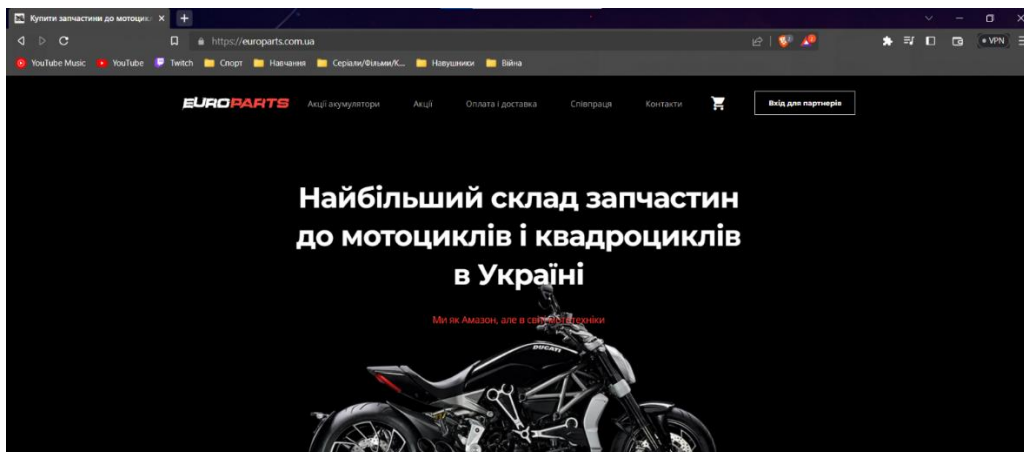


Рис. 1. Інтерфейс системи "Europarts"

До переваг даної системи можна віднести: інтуїтивний інтерфейс; великий вибір комплектуючих; наявність акцій на комплектуючі. Недоліки: відсутність оперативної комунікації з продавцями; неможливість авторизації для звичайних користувачів.

За допомогою системи "Velogo" [2] можна здійснити пошук і замовлення різних видів велосипедів, а також запчастин та аксесуарів до них. У випадку замовлення невідповідних комплектуючих, ця система передбачає можливість обміну товару. При виборі альтернативних комплектуючих, користувачі можуть скористатись функцією порівняння вибраних запчастин за основними характеристиками.

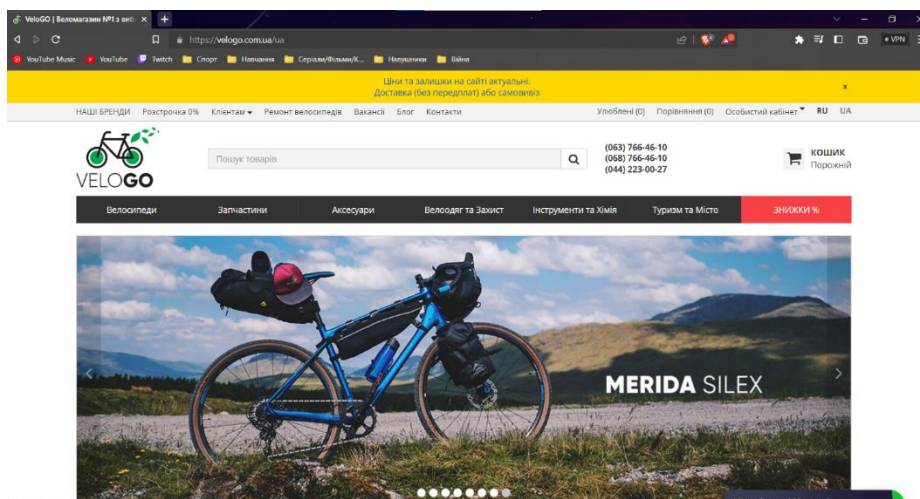


Рис. 2. Інтерфейс системи "Velogo"

При необхідності, користувачі системи можуть отримати оперативну онлайн-консультацію з питань, які виникають.

До переваг системи "Velogo" можна віднести: інтуїтивний інтерфейс; можливість обміну товару; здійснення замовлення без авторизації; наявність онлайн-консультацій. Недоліки: складний пошук комплектуючих по категоріях; затримка у роботі при пошуку даних.

Система "Velik-shop" [3] націлена на користувачів, що активно використовують різного типу велосипеди. Інтерфейс системи приведено на рис. 3.

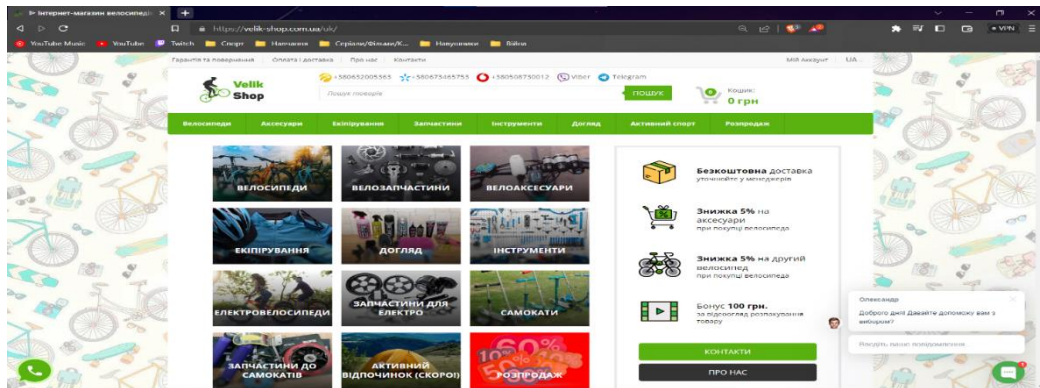


Рис. 3. Інтерфейс системи "Velik-shop"

Як і в більшості подібних систем, за її допомогою можна здійснити пошук, вибір та замовлення необхідних комплектуючих та акcesуарів до велосипедів. Система передбачає роботу як з авторизованими, так і неавторизованими користувачами. Переваги: великий вибір комплектуючих; підтримується різними платформами; формування акційних пропозицій по комплектуючих; можливість використання особистого кабінету. До недоліків можна віднести: складний інтерфейс; онлайн-комунікація не є оперативною.

Подібні недоліки мають системи-аналоги магазинів запчастин [4, 5].

Метою статті є представлення результатів розробки автоматизованої системи замовлень мотовелозапчастин.

Основна частина. У результаті проектування системи на основі підходів [6] було розроблено концептуальну модель автоматизованої системи замовлень мотовелозапчастин. Концептуальна модель системи приведена на рис. 4.

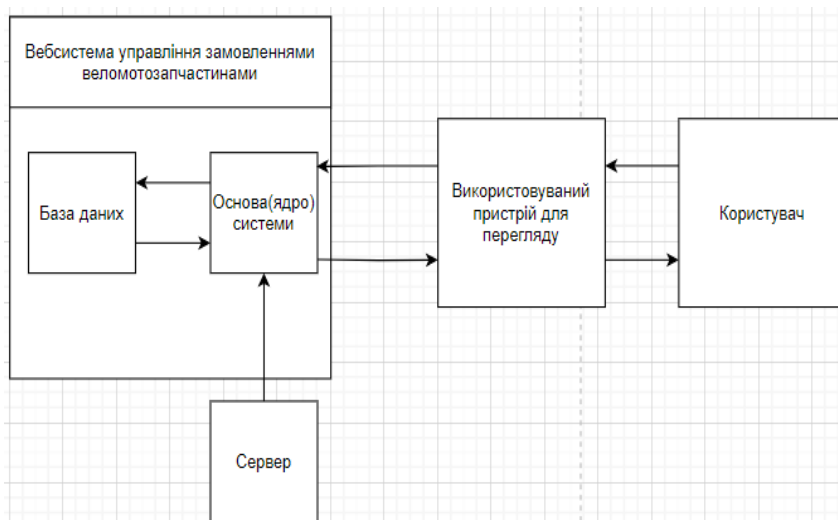


Рис. 4. Концептуальна модель автоматизованої системи замовлень мотовелозапчастин
На концептуальній моделі (рис.4) відображено лише одна зовнішня сутність –

користувач та способи взаємодії користувача із системою.

Також, розроблено діаграму використання для зовнішніх сутностей системи. Діаграма варіантів використання автоматизованої системи замовлень мотобелозапчастин, побудована з використанням рекомендацій, викладених у [7], приведена на рис. 5.

Діаграма варіантів використання системи відображає основні функції системи, які можуть виконувати користувачі та послідовність доступу до них.

У результаті проектування системи розроблено необхідну множину функціональних моделей системи з різними рівнями їх деталізації. При цьому для побудови діаграм, що представляють розроблювану систему на рівні моделей за стандартом IDEF0, було використано інструментальне середовище Ramus Educational [8].

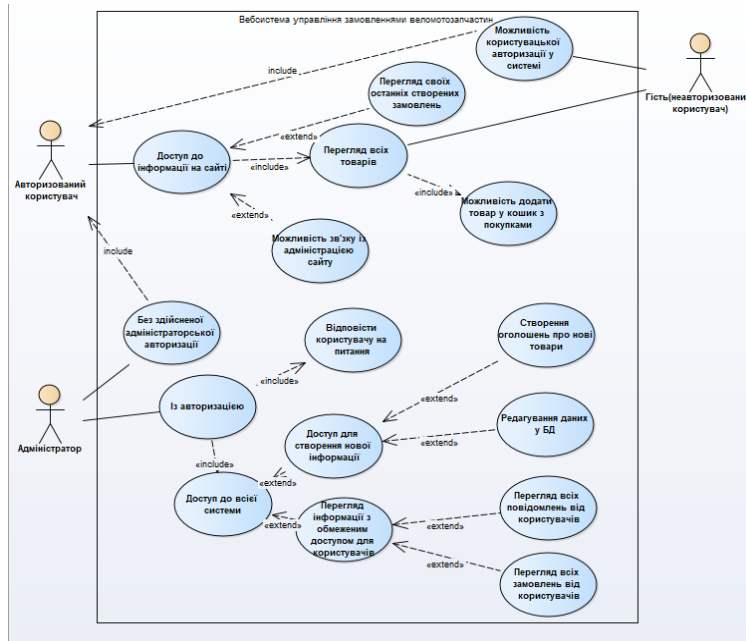


Рис. 5. Діаграма варіантів використання системи

Було розроблено блок-схему алгоритму роботи автоматизованої системи замовлень мотобелозапчастин, результат приведений на рис. 6.

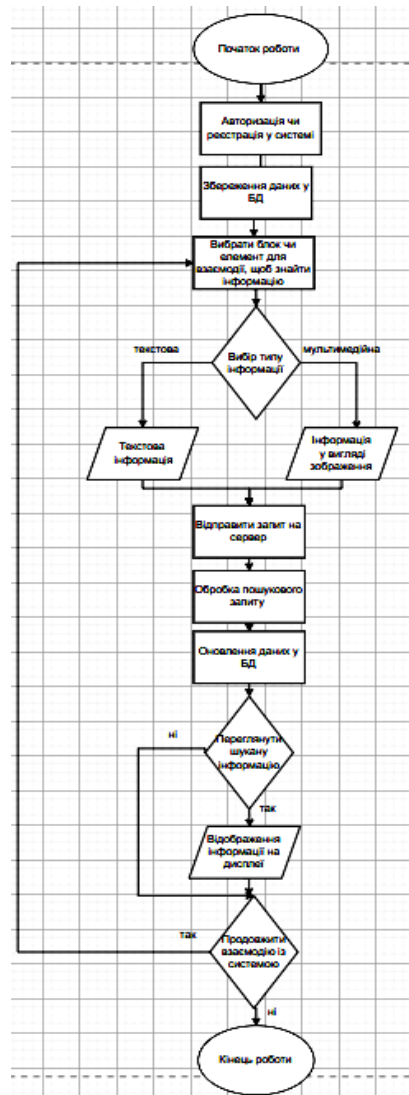


Рис. 6. Блок-схема алгоритму роботи системи

Приведена на рис. 6 блок-схема відображає загальний алгоритм роботи системи при пошуку та здійсненні замовлення необхідних комплектуючих користувачами системи.

Загальна функціональна модель системи розроблена у вигляді контекстної діаграми (рис. 7). На цій діаграмі зображено інформаційні входи та виходи системи, управляючі впливи і механізми, за допомогою яких здійснюється опрацювання вхідних інформаційних потоків. Під час проектування системи деталізація функціональної моделі контекстної діаграми здійснювалась за допомогою діаграм інших рівнів. Як приклад, на рис. 8 приведено діаграму декомпозиції першого рівня.

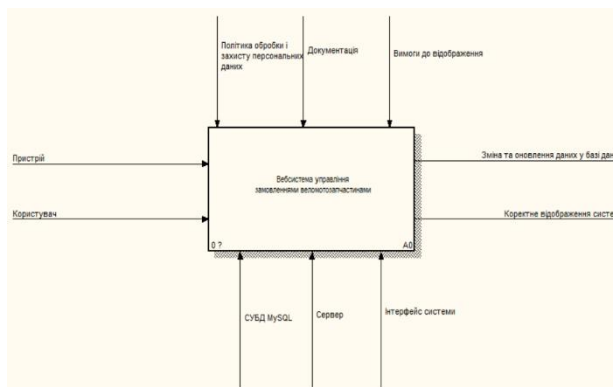


Рис. 7. Контекстна діаграма автоматизова-

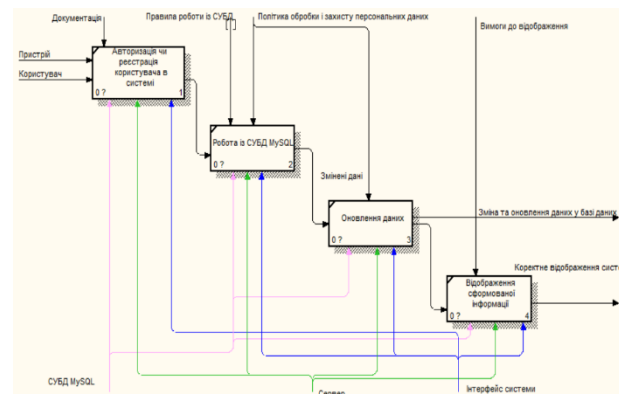


Рис. 8. Діаграма декомпозиції системи

ної системи замовлень мототвелозапчастин

першого рівня

Як можна зауважити з рис. 8, до складу системи будуть входити чотири основні підсистеми: підсистема авторизації чи реєстрації користувачів; підсистема роботи з СУБД MySQL; підсистема, яка відповідає за оновлення даних та підсистема відображення інформації. На даній діаграмі (рис.8) вказано необхідні інформаційні та управляючі зв'язки між підсистемами.

Було розроблено діаграму класів, яка відображає класи системи та зв'язки між ними. Результат приведений на рис. 9. У складі системи передбачено наступні класи: користувач; адміністратор; замовлення; кошук; запчастина; реєстрація та відгук. Визначено атрибути для класів та типи зв'язків між ними.

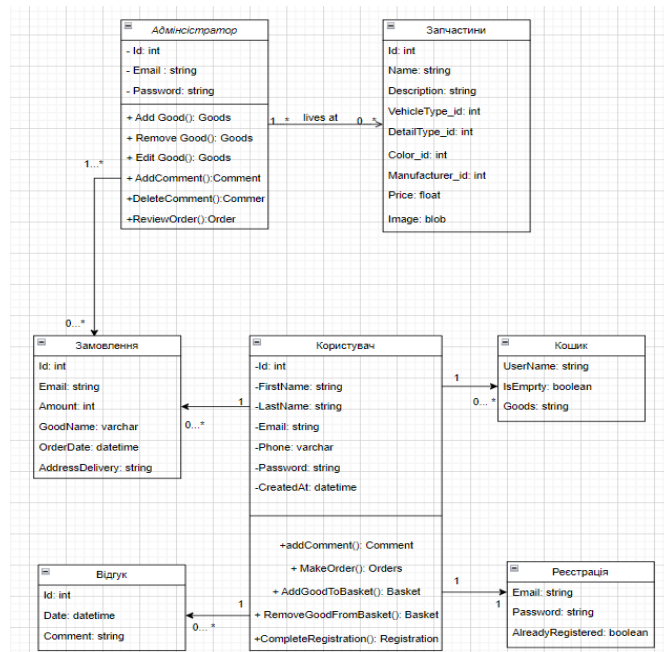


Рис. 9. Діаграма класів автоматизованої системи замовлень мототвелозапчастин

У відповідності до визначеної структури системи та внутрішніх сутностей, розроблено базу даних автоматизованої системи замовлень мототвелозапчастин. Схему бази даних показано на рис. 10.

У результаті розробки системи для роботи з базою даних було вибрано реляційну СУБД MySQL [9], яка відзначається високою продуктивністю, багатозадачністю і користується значною популярністю.

Робота системи побудована на основі клієнт-серверної архітектури. При цьому веб-підсистема реалізована на основі архітектурного шаблону "Модель-Вигляд-Контролер" (Model-View-Controller, MVC) [10], що передбачає поділ даних програми, інтерфейсу користувача і керуючої логіки на три окремих компоненти: модель (М), вигляд (V) та контролер (С) з можливістю незалежної модифікації кожного компонента.

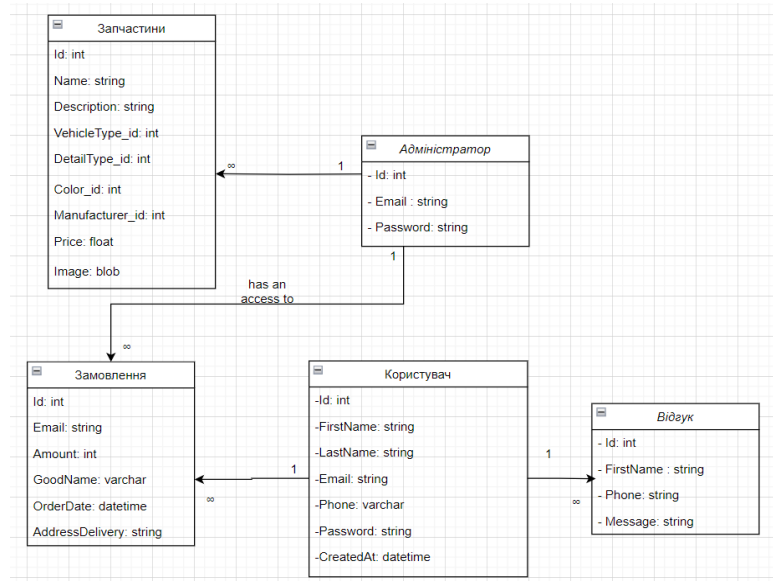


Рис. 10. Схема бази даних системи

При розробці системи було використано фреймворк Spring [11], що забезпечує реалізацію архітектури системи на базі шаблону MVC за допомогою готових шаблонних компонентів. Spring-фреймворк [11] є популярним серед розробників веб-застосунків, оскільки він легко інтегрується з мовою програмування Java.

Як інструментальне середовище для розробки програмного забезпечення системи було вибрано та використано IntelliJ IDEA Ultimate Edition [12]. Для реалізації клієнтської частини системи було вибрано технологію JSP (JavaServer Pages) [13], стандартну бібліотеку тегів JSTL (JavaServer Pages Standard Tag Library) [14], використано HTML (Hyper Text Markup Language) [15], CSS (Cascading Style Sheets) [16] та мову програмування JavaScript [17]. JSP дозволяє динамічно генерувати HTML, XML та різні формати веб-сторінки. Для реалізації серверної частини інформаційної системи було вибрано мову програмування Java та технологію JavaScript [18].

Було здійснено реалізацію інтерфейсу користувача, всіх модулів і компонентів системи, а також проведено її тестування. Як приклад, головну сторінку інтерфейсу користувача приведено на рисунку 11.

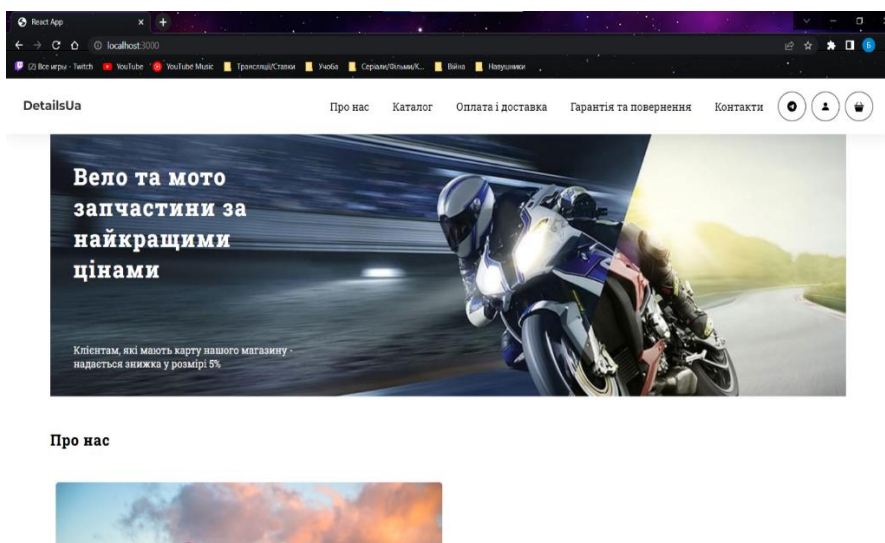


Рис. 11. Головна сторінка інтерфейсу користувача системи

Висновки. У результаті виконання роботи розроблено автоматизовану систему за-
 мовлень мототранспорту та запчастин. Розглянуто подібні системи, проведено аналіз їх переваг і не-

доліків. Виконано проектування, реалізацію та тестування системи.

Розроблена автоматизована система замовлень мотовелозапчастин може бути успішно застосована на підприємствах та в організаціях, які спеціалізуються на технічному обслуговуванні та ремонті транспортних засобів різного типу. Використання розробленої системи підвищить ефективність роботи ремонтних підприємств та зменшить логістичні витрати на ремонт і технічне обслуговування транспортних засобів.

У перспективі розвитку проекту автоматизованої системи замовлень мотовелозапчастин можна передбачити впровадження модуля інтелектуального аналізу даних з метою прогнозування попиту на різні види запчастин та більш ефективного управління їх запасами.

Список бібліографічного опису

1. Найбільший склад запчастин до мотоциклів і квадроциклів в Україні. Europarts. EuroParts. 2024. URL: <https://europarts.com.ua/> (дата звернення: 12.06.2024 р.)
2. VeloGO. Спеціалізований магазин. Швидко. Зручно. Професійно. Спеціалізована мережа веломагазинів VeloGO. 2024. URL: <https://velogo.com.ua/ua> (дата звернення: 12.06.2024 р.)
3. Velik-Shop. Інтернет магазин велосипедів "velik-shop". Магазин велосипедів у Харкові, Україні. 2024. URL: <https://velik-shop.com.ua/> (дата звернення: 12.06.2024 р.)
4. Офіційний Інтернет-магазин Veliki.ua. Veliki.Ua. 2024. URL: <https://shop.veliki.ua/> (дата звернення: 12.06.2024 р.)
5. ARDIS. ТОВ "Ардіс". 2024. URL: <https://ardis.com.ua/> (дата звернення: 12.06.2024 р.)
6. Olivé A. Conceptual Modeling of Information Systems. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin, 2007. 455 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-39390-0> (date of access: 12.06.2024).
7. Use Case Diagram Tutorial. Visual Paradigm. 2024. URL: <https://online.visual-paradigm.com/diagrams/tutorials/use-case-diagram-tutorial/> (date of access: 12.06.2024).
8. RAMUS Java-based IDEF0 & DFD Modeler. Ramus. URL: <https://ramussoftware.com/> (date of access: 12.06.2024).
9. MySQL and HeatWave Summit. MySQL. Oracle. 2024. URL: <https://www.mysql.com/> (date of access: 12.06.2024).
10. Sheldon R. Model-View-Controller (MVC). TechTarget. 2024. URL: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/model-view-controller-MVC> (date of access: 12.06.2024).
11. Why Spring? Spring by VMware Tanzu. URL: <https://spring.io/why-spring> (date of access: 12.06.2024).
12. IntelliJ IDEA – the Leading Java and Kotlin IDE. JetBrains. URL: <https://www.jetbrains.com/idea/> (date of access: 12.06.2024).
13. JavaServer Pages Technology. Oracle. URL: <https://www.oracle.com/java/technologies/jspt.html> (date of access: 12.06.2024).
14. JavaServer Pages Standard Tag Library. Oracle. URL: <https://www.oracle.com/java/technologies/jstl.html> (date of access: 12.06.2024).
15. HTML: HyperText Markup Language. Mozilla. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML> (date of access: 12.06.2024).
16. Lie H.W., Bos B. Cascading Style Sheets: Designing for the Web. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2005. 392 p.
17. JavaScript. Mozilla. URL: <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/javascript> (date of access: 12.06.2024).
18. Server-Side JavaScript Guide. Oracle. URL: <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/816-6411-10/contents.htm> (date of access: 12.06.2024).

References

1. Najbilshyj sklad zapchastyn do motocykliv i qvadrocykliv v Ukraini. Europarts. (2024). [The largest composition of spare parts for motorcycles and quadrocycles in Ukraine]. <https://europarts.com.ua/> [in Ukrainian].
2. VeloGO. Spetsializovanyj magazin. Shvydko. Zruchno. Profesijno. Spetsializovana merezha velomagazyniv VeloGO. (2024). [Specialized store. Quickly. Easy. Professionally. Specialized Network of bicycle stores]. <https://velogo.com.ua/ua> [in Ukrainian].
3. Velik-Shop. Internet magazin velosypediv "velik-shop". Magazin velosypediv u Kharkovi, Ukraini. (2024). [Internet store of bicycles "velik-shop". Store of bicycles in Kharkiv, Ukraine]. <https://velik-shop.com.ua/> [in Ukrainian].
4. Ofitsijnyj Internet-magazin Veliki.ua. Veliki.Ua. (2024). [Official Internet store Veliki.ua]. <https://shop.veliki.ua/> [in Ukrainian].
5. ARDIS. LTD "Ardis".(2024). <https://ardis.com.ua/>
6. Olivé, A. (2007). Conceptual Modeling of Information Systems. Heidelberg: Springer-Verlag Berlin. DOI: 10.1007/978-3-540-39390-0
7. Visual Paradigm. (2024). Use Case Diagram Tutorial. <https://online.visual-paradigm.com/diagrams/tutorials/use-case-diagram-tutorial/>
8. Ramus. (2024). RAMUS Java-based IDEF0 & DFD Modeler. <https://ramussoftware.com/>
9. MySQL and HeatWave Summit. MySQL. Oracle. (2024). <https://www.mysql.com/>
10. Sheldon, R. (2024). Model-View-Controller (MVC). TechTarget. <https://www.techtarget.com/whatis/definition/model-view-controller-MVC>
11. Why Spring? Spring by VMware Tanzu. (2024).<https://spring.io/why-spring>

12. IntelliJ IDEA – the Leading Java and Kotlin IDE. JetBrains. (2024). <https://www.jetbrains.com/idea/>
13. JavaServer Pages Technology. Oracle. (2024). <https://www.oracle.com/java/technologies/jspt.html>
14. JavaServer Pages Standard Tag Library. Oracle. (2024). <https://www.oracle.com/java/technologies/jstl.html>
15. HTML: HyperText Markup Language. Mozilla. (2024). <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>
16. Lie, H.W. & Bos, B. (2005). Cascading Style Sheets: Designing for the Web. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley.
17. JavaScript. Mozilla. (2024). <https://developer.mozilla.org/ru/docs/Web/javascript>
18. Server-Side JavaScript Guide. Oracle. (2024). <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/816-6411-10/contents.htm>