

МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ПОСТАВОК У ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ

Вінницький національний технічний університет

***Анотація.** Проведено аналіз предметної області планування поставок у логістичних системах. Наведено підходи до розробки програмних засобів управління замовленнями, поставками та маршрутами доставки. Обґрунтовано актуальність створення власного програмного рішення. Сформовано функціонал веб-системи планування поставок, що забезпечує управління замовленнями, формування поставок і рейсів, облік транспортних засобів, розмежування доступу користувачів та формування звітної інформації.*

Ключові слова: логістична система, планування поставок, веб-застосунок, управління замовленнями.

***Abstract.** The subject area of delivery planning in logistics systems is analyzed. Approaches to the development of software tools for managing orders, shipments, and delivery routes are presented. The relevance of developing a proprietary software solution is substantiated. The functionality of a web-based delivery planning system is formed, which provides order management, shipment and trip formation, vehicle accounting, user access control, and reporting.*

Keywords: logistics system, delivery planning, web application, order management.

Вступ

Зручне та якісне планування поставок є одним із основних завдань логістичних систем. Зі зростанням обсягів вантажоперевезень та ускладненням логістичних процесів зростає потреба в автоматизації управління замовленнями, поставками та маршрутами. Ручне ведення логістичної документації або використання розрізаних інструментів спричиняє затримки в обробці замовлень, помилки у плануванні та неефективне використання транспортних ресурсів. Існуючі програмні засоби планування поставок дозволяють централізувати управління логістичними процесами, забезпечити швидкий доступ до необхідної інформації та підвищити узгодженість роботи працівників логістичних систем [1].

Тому актуальною є розробка програмних засобів для планування поставок у логістичних системах, що дозволить автоматизувати управління замовленнями, поставками, маршрутами доставки та транспортними ресурсами підприємства.

Метою роботи є підвищення якості планування та контролю поставок у логістичних системах шляхом розробки застосунку, що забезпечує зручний доступ до інформації та автоматизацію процесів управління замовленнями, маршрутами доставки та транспортом.

Об'єктом дослідження є процес розробки веб-системи для підвищення якості планування та контролю поставок у логістичних системах.

Предметом дослідження є методи і програмні засоби реалізації веб-системи для планування поставок у логістичних системах.

Актуальність програмних засобів для планування поставок у логістичних системах

Планування поставок належить до завдань, від яких безпосередньо залежить робота логістичних систем. Чим більше замовлень обробляє компанія і чим розгалуженішими стають маршрути доставки, тим складніше координувати перевезення без спеціальних засобів. Персонал, відповідальний за таку координацію, працює зі щораз більшими обсягами даних, а це підвищує ризик помилок і затримок.

Розв'язанням цієї проблеми є впровадження спеціалізованих програмних засобів планування поставок. Вони об'єднують у єдиному середовищі операції, які раніше доводилося виконувати в різних інструментах, ведення замовлень, формування поставок, планування рейсів, облік транспорту та підготовку звітності. Централізоване зберігання даних і єдина точка доступу до них надають персоналу актуальне відображення логістичних процесів та помітно спрощують контроль виконання перевезень.

Розроблювана система реалізує цей підхід на практиці. Вона дозволяє створювати, редагувати та відшукувати замовлення на перевезення, формувати на їх основі поставки й планувати рейси з

прив'язкою конкретних транспортних засобів, а також вести облік транспорту. Окремо передбачено формування зведеної звітності про стан логістичних процесів та розмежування прав доступу між користувачами, що скорочує витрати часу персоналу й робить логістичні операції узгодженішими.

Застосування таких систем підвищує раціональність використання транспортних ресурсів та покращує організацію логістичних процесів. Це робить розробку програмних засобів для планування поставок актуальним і перспективним напрямом у сфері інформаційних технологій.

Порівняльний аналіз аналогів

Серед наявних програмних рішень для планування поставок розглянуто системи SAP Transportation Management, Oracle Transportation Management та OpenTMS. Усі вони підтримують базові логістичні функції, проте орієнтовані передусім на комплексне управління логістикою великих підприємств.

Саме орієнтованість на широкий набір можливостей і стає головним обмеженням для завдань швидкого планування поставок. Надлишкова функціональність ускладнює швидке створення та коригування поставок, а складний інтерфейс знижує продуктивність роботи. До того ж у розглянутих системах бракує простих механізмів фільтрації, перегляду та оновлення даних, а можливості формування структурованих звітів зазвичай обмежені. Для кращого розуміння проведеного аналізу приведено таблицю 1.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика аналогів

Критерії	SAP TM	Oracle TM	OpenTMS	Власна система
Планування поставок	+	+	+	+
Управління маршрутами	+	+	+	+
Управління транспортом	+	+	-	+
Формування звітів	+	-	+	+
Зрозумілий інтерфейс	-	-	-	+

На основі проведеного порівняння можна зробити висновок про доцільність розробки веб-застосунку для планування поставок у логістичних системах. Програмне забезпечення має забезпечити зручну роботу із замовленнями, планування маршрутів доставки, контроль виконання поставок та формування звітної інформації.

Особливості реалізації веб-застосунку

Систему побудовано як веб-застосунок із клієнт-серверною архітектурою. Клієнтська частина, що відповідає за інтерфейс, буде програмуватись на HTML, CSS та JavaScript. Серверна частина реалізована на платформі Node.js із фреймворком Express.js, який бере на себе маршрутизацію HTTP-запитів та обробку даних [2]. Дані зберігатимуться у базі SQLite, вона не потребує окремого сервера й тому проста в розгортанні [3]. Усю розробку буде виконано в середовищі Visual Studio Code.

Щоб робота з довгими переліками поставок не зводилася до гортання таблиць, у системі реалізовано метод комбінованого пошуку та фільтрації. Він поєднує текстовий пошук одразу за кількома атрибутами запису. Завдяки цьому потрібну вибірку видно відразу, без повторних запитів до сервера, а інтерфейс оновлюється миттєво при зміні параметрів пошуку.

Безпеку даних і розподілу повноважень вирішить метод організації розмежованого доступу. Він зводить в одному адміністраторському інтерфейсі управління обліковими записами користувачів та журнал їхніх дій над логістичними даними. Вхід у систему підтверджується токеном JSON Web Token, а паролі зберігаються не у відкритому вигляді, а як криптографічні хеші, обчислені алгоритмом bcrypt.

Функціонально систему розділено на модулі: управління замовленнями та поставками, управління транспортом і рейсами, звітність, управління користувачами та журнал дій. Між собою вони працюють через спільну базу даних і узгоджений набір маршрутів REST-API, тож логістичний процес проходить від реєстрації замовлення до формування рейсу та звіту про його виконання.

Висновок

Розроблена система планування поставок автоматизує основні логістичні процеси підприємства: ведення замовлень, формування поставок і рейсів, облік транспорту та підготовку звітності, а також розмежування доступу користувачів і журналювання їхніх дій. Сучасні веб-технології забезпечать зрозумілий інтерфейс і підвищать якість планування поставок.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Використання сучасних інформаційних технологій у логістиці. URL: <https://lnk.ua/zGIQBOvoU>.
2. Фреймворк Express.js. URL: <https://lnk.ua/7ThPICUU7>.
3. SQLite. URL: <https://lnk.ua/0unyAjQXG>.

Стахов Олексій Ярославович – кандидат технічних наук, старший викладач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: alexey.stahov@gmail.com.

Цимбал Олександр Віталійович – студент групи 2ПІ-22б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sanyatsymbal18@gmail.com.

Stahov Oleksii – Ph.D., Senior Teacher of Software Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alexey.stahov@gmail.com.

Tsymbal Oleksandr – student of group 2PI-22b, Faculty for Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sanyatsymbal18@gmail.com.