

К. О. УДАЧИНА, канд. екон. наук, доц.

Л. І. ЛОЗОВСЬКА, канд. фіз.-мат. наук, доц.

Л. М. ПЕТРЕЧУК, ст. викл.

К. Д. ПІДГОРНА, канд. техн. наук, доц.

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОЖЛИВОСТІ ВЕБОРІЄНТОВАНИХ ДОДАТКІВ У СФЕРІ ЛОГІСТИКИ

Резюме. У статті здійснено комплексний аналіз функціональних можливостей веборієнтованих додатків у сфері логістики, зокрема їх використання для побудови оптимальних маршрутів доставки товарів. Розглянуто наявні інформаційні системи та технології, що застосовуються для автоматизації логістичних процесів, включаючи транспортну логістику, GPS-трекери та геокоординати. Виявлено дефіцит доступних програмних рішень у відкритому доступі, які б забезпечували ефективну маршрутизацію. Наголошено на необхідності створення відкритої інформаційної системи для логістичних підприємств, яка б автоматизувала процеси маршрутизації, враховуючи такі сучасні виклики, як пандемія та військові дії в Україні. У статті також досліджено вплив інноваційних технологій на ефективність логістичної діяльності.

Запропоновано використання таких сучасних програмних рішень, як TMS-системи (Transport Management System) і хмарні сервіси (наприклад, ANT-Logistics), які забезпечують багатофакторну оптимізацію маршрутів, інтеграцію з іншими платформами та аналітичні інструменти. Розглянуто зарубіжні програмні продукти (Upper, Oracle NetSuite ERP, PTV Route Optimizer), що пропонують широкі можливості для оптимізації транспортних потоків і зменшення витрат.

Особливу увагу приділено адаптації логістичних процесів до сучасних умов: зміна складів через військові дії, дефіцит водіїв і транспорту, а також ускладнення операцій через комендантські години та блокпости. Підкреслено важливість автоматизації та впровадження інтелектуальних систем для підвищення ефективності логістики.

Ключові слова: аналіз, логістичні процеси, оптимізація маршрутів, GPS-трекери, геокоординати, мінімізація витрат.

ВСТУП

Швидкий розвиток електронної комерції сприяє постійним змінам ринкового середовища. Причетна до цих змін і логістична діяльність, що відіграє значну роль у забезпеченні конкурентоздатності підприємств. Забезпечення якісної, швидкої доставки продукції до клієнтів уже сприймається як належне.

Логістичні процеси відіграють значну роль у різних сферах діяльності. Однією з актуальних задач виступає побудова оптимального шляху доставки товарів, оскільки помилкова маршрутизація призводить до додаткових витрат і впливає на прибуток компанії.

Для побудови оптимальних маршрутів адресної доставки товарів важливо мати точні дані про місцезнаходження клієнта та оптимально використовувати геокоординати клієнтів. І саме використання сучасних інформаційних технологій допомагає вирішувати питання геокодування даних і побудови маршруту в режимі онлайн.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання автоматизації логістичних процесів досліджували багато вчених: В. М. Марченко, В. В. Шутюк [1], В. В. Біліченко, Ю. Ю. Буреніков [2], Н. П. Резнік, С. В. Руденко, К. М. Пилипчук [3], К. А. Заріпова [4], О. А. Біловодська, Н. В. Гайдабрус [5] та ін.

Авторами Н. П. Резнік, С. В. Руденко, К. М. Пилипчук було проаналізовано вплив механізму управління ланцюгом постачань на логістичну діяльність, запропоновано механізм керування цим ланцюгом.

Питанням інноваційних технологій у логістиці, забезпеченню ефективності логістичної діяльності підприємств присвячені праці Т. О. Колодізевої [6] та Р. М. Скриньковського [7].

Враховуючи внесок вказаних учених, варто зазначити, що виникає необхідність розгляду функціонування логістичної сфери відповідно до подій останніх років, адаптації підходів

управління логістичними процесами під сучасні умови, які змінюються дуже швидко.

Метою статті є дослідження питань автоматизації логістичних процесів і аналіз наявних інформаційних систем побудови оптимального маршруту постачання товарів в онлайн-режимі.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Логістичні процеси відіграють суттєву роль в економіці країни і взаємодіють із різними галузями діяльності. Логістика призначена для вирішення таких різноманітних завдань, як зберігання, транспортування, постачання, управління запасами, розподіл посередників, організація різновидів транспорту (автомобільний, залізничний, морський, повітряний) для перевезення вантажів [1; 8].

Побудова оптимального маршруту постачання товарів у режимі онлайн передбачає розв'язання багатьох питань, одним із яких є вибір відповідної інформаційної системи.

Логістика охоплює різні підсистеми [9]:

- виробнича логістика;
- закупівельна логістика;
- логістика запасів;
- транспортна логістика;
- інформаційна логістика;
- митна логістика;
- складська логістика.

Важливим складником логістики постає транспортна логістика, яка виконує функцію управління матеріальними потоками під час їх переміщення від постачальника до споживача. Вартість товару, який доставляється, залежить від величини витрат, що пов'язані з його транспортуванням. На ці витрати впливає вид транспорту, маршрут руху, кількість учасників транспортного процесу та інші фактори. Відповідно до цього визначається попит на послуги логістичних провайдерів.

Головні етапи транспортної логістики включають [1, с. 202]:

- організація маршруту для перевезення, розробка графіку переміщення, планування завантаженості транспортних засобів;
- вибір оптимального маршруту і методу перевезення;
- виконання операцій із навантаження та розвантаження, забезпечення зберігання вантажів на місцях навантаження та розвантаження, узгодження вартості транспортування, пошук і фрахтування транспортних засобів;
- подача транспортних засобів на місця навантаження/розвантаження, оформлення супровідних документів;
- виконання операцій із завантаження/розвантаження, дроблення, консолідації та

зберігання вантажів із метою оптимізації транспортного процесу;

- супровід вантажів, контроль над процесом перевезення.

Останніми роками сфера логістики в Україні пройшла період інтенсивних змін. Спочатку, у зв'язку з пандемією була необхідність перегляду ланцюгів постачання для зменшення відстані між країнами виробництва та реалізації товарів. Початок військових дій у 2022 р. обумовив виклики, які вимагали невідкладних рішень [10]:

- відмова від накопичення товарів на складах: зменшення запасів на складах призвело до збільшення оборотності та зменшення заморожених коштів, що має важливе значення для країни (ризик атак на продукцію, що зберігається на складах, як у випадку пожежі на одному з найбільших логістичних центрів України, West Gate Logistic, площею 100 тис. м²);
- зміна умов зберігання: через бойові дії в Київській області, де розташована більшість складів, довелося транспортувати товари на захід України, де не вистачало необхідної площі для зберігання продукції;
- проблеми з закупівлею товарів: обмежена пропозиція товарів, відсутність постачальників, блокування портів і навантаження на залізничний транспорт;
- ускладнення логістичних операцій: обмеження часу через комендантську годину, затримки на блокпостах, перевірки, розробка додаткових маршрутів через проведення бойових дій;
- дефіцит водіїв і транспорту: зростання термінових поставок гуманітарної допомоги, зупинка діяльності міжнародних компаній в Україні (Raben Group, CMA CGM, MSC, HWL, Nagag-Lloyd і Maersk) [11].

В умовах сьогодення існує чимало ризиків у сфері транспортної логістики, але зараз доцільно розглянути шляхи її покращення [12]. Отже, враховуючи поточну ситуацію, оптимізація процесів транспортування є однією з актуальних задач транспортної логістики.

Сучасні програмні додатки мають вбудовані GPS-трекери, які виконують функції відслідковування транспортних потоків, урахування погодних умов, цін на паливо, що призводить до побудови найкращого можливого маршруту. Подібні системи не лише можуть виявляти проблеми, а також запобігати настанню непередбачених випадків. Наприклад, підбирачі та трекери на навантажувачах використовуються для безпечного транспортування та зберігання товарів, що мінімізує ймовірність виникнення збоїв.

TMS (Transport Management System) — це базове логістичне програмне забезпечення та пов'язані з ним програмно-апаратні рішення для автоматизації процесів у транспортній логістиці, що здатне відстежувати, регулювати та контролювати логістичні процеси; мінімізує вплив людських помилок і втом, а також скорочує час, що витрачається на планування та пошук причин помилок [15].

Сьогодні IT-ринок пропонує широкий вибір інформаційних систем для управління процесами перевезень, зокрема для формування оптимальних ланцюгів поставки.

Система управління транспортом ANT-Logistics (Мурашина логістика) — це хмарний TMS-сервіс, що призначений для планування маршрутів і контролю за транспортом [13]. Функції ANT-Logistics:

- розраховує маршрути для 2500 адресних пунктів за 18 хвилин, враховує трафік доріг під час визначення маршрутів;
- містить вебінтерфейс супервайзера для роботи з агентами, виконує багатофакторну оптимізацію під час планування маршрутів: враховує понад 70 параметрів і понад 15 способів планування маршрутів;
- використовує різні моделі розрахунку відповідно до потреб, унаочнює представлення точки доставки на карті, відображає маршрут; порівнює плановий маршрут і фактичні дані GPS-трекерів, виводить кілометраж, інформацію про запізнення та відхилення від маршруту;
- виконує аналітику: надає готові звіти та друковані форми, формує власні звіти у вигляді

таблиць або інтерактивних інформаційних панелей з їх подальшим друком;

- доступ до маршруту в мобільних додатках Android та IOS, контролює доставку: дає змогу спостерігати за водієм, налаштовувати певні правила, перевіряти порушення; ставити і контролювати завдання по кожній точці доставки; SMS-повідомлення клієнтам;
- забезпечує об'єднання API з системою обліку, що дозволяє завантажувати заявки на доставку та отримувати оптимальні маршрути, налаштовувати взаємодію з довідниками автомобілів, торгових точок та інших елементів.

За середніми показниками в разі впровадження означеного сервісу досягається зменшення пробігу транспортних засобів на 20 %, скорочення транспортних витрат на 25 %, збільшення кількості обслужених точок на 30 % за той самий період часу, а скорочення часу, який логіст витрачає на планування маршрутів — на 75 %. Інтерфейс додатка представлено на **рисунку 1**.

Компанія AVADA MEDIA виконує розробку програмних рішень для сфери транспорту та логістики [14]. CRM-системи компанії виконують оптимізацію та планування операційної діяльності, забезпечують зберігання та швидкий доступ до клієнтських даних, можуть виконувати планування стратегії розвитку компанії на підставі реальних аналітичних даних, дозволяють вести маркетингову політику.

AVADA MEDIA є розробником інтелектуальної системи управління зерновими та контейнерни-

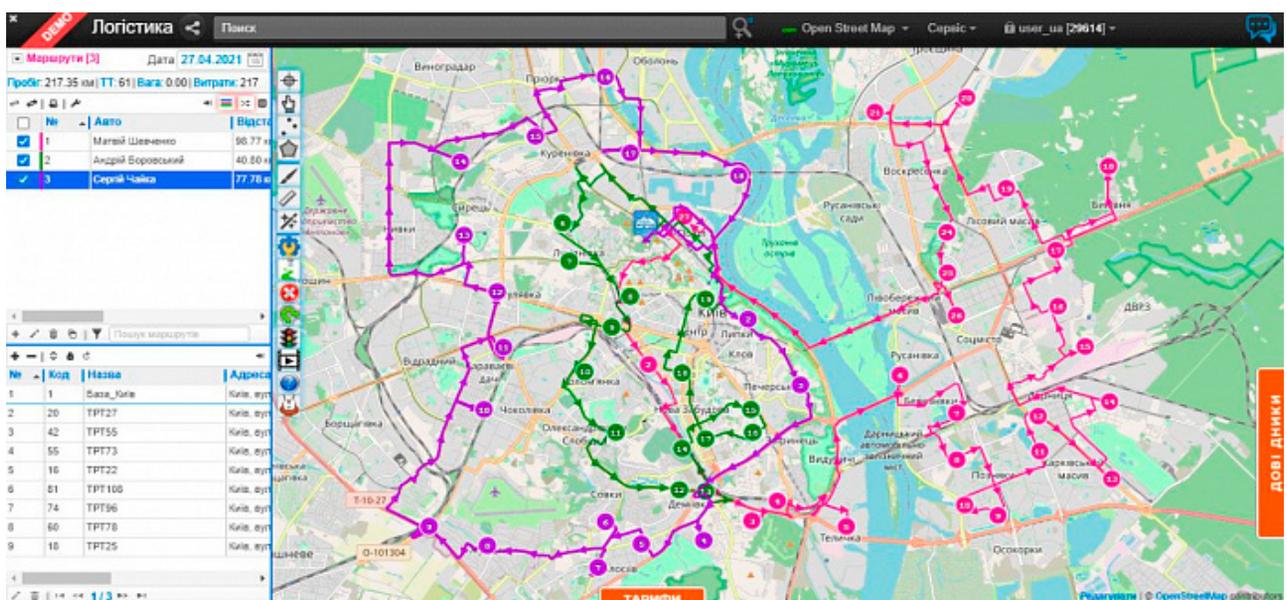


Рис. 1. Інтерфейс програми ANT-Logistics [13]

ми терміналами, використання яких забезпечує підприємство від виникнення помилок у процесі прийому, відвантаження та транспортування зернових культур. Програмне забезпечення компанії працює у сфері складської логістики, застосовується у сфері морських і контейнерних перевезень для оптимізації документообігу з урахуванням митного законодавства різних країн, а також автоматизації розрахунку вартості транспортування та взаємодії з клієнтами.

Також компанія створює системи: контролю та управління доступом транспорту (СКУД); вагогабаритного контролю; автоматизації комерційних доріг і переправ (рис. 2) [14].

Світовий ринок також пропонує програмне забезпечення для управління логістичними процесами. У списку затребуваних програмних продуктів управління логістикою є такі: Upper, Zoho Inventory, Oracle NetSuite ERP, Salesforce, Rose Rocket, Logiwa WMS, Acumatica: Best Cloud-based ERP with integrated logistics and inventory management, SAP, Fishbowl, Alvys [16].

Програма Upper призначена для ефективної оптимізації маршрутів транспортних засобів: дає змогу додавати різні зупинки, розставляти пріоритети для важливих поставок і призначати точні часові вікна для гарантованого своєчасного прибуття з метою покращення логістичних операцій; створює оптимізовані маршрути для декількох транспортних засобів одночасно; автоматично сповіщає клієнтів про час прибуття,

затримки. Цінові плани починаються від 40 дол. США за користувача на місяць [16].

Особливості системи Upper:

- функція імпорту декількох зупинок за допомогою файлів CSV або Excel;
- оптимізація маршруту для декількох транспортних засобів, розрахунковий час прибуття, автоматичні сповіщення, зміна маршрутів між водіями для гнучкості;
- розширене планування маршруту, відстеження водія в реальному часі, функція доставки до узбіччя, підтвердження доставки за допомогою фотографій, приміток і електронних підписів;
- розширені звіти та аналітика, можливості інтеграції зі сторонніми платформами;
- спеціальний додаток для водіїв для ефективного керування маршрутами, контактна книга для управління адресами, виділена та легкодоступна технічна підтримка;
- пріоритезація термінових поставок, можливість призначення часу обслуговування на виділених зупинках.

Fishbowl — це інструмент для великих компаній, програмне рішення ERP, яке надає можливості працювати з запасами, виконувати замовлення та процеси транспортування. Однією зі значних переваг Fishbowl є його інтеграція з системами WMS або TMS, що спрощує ланцюжок поставок, допомагає масштабувати діяльність підприємства [16].

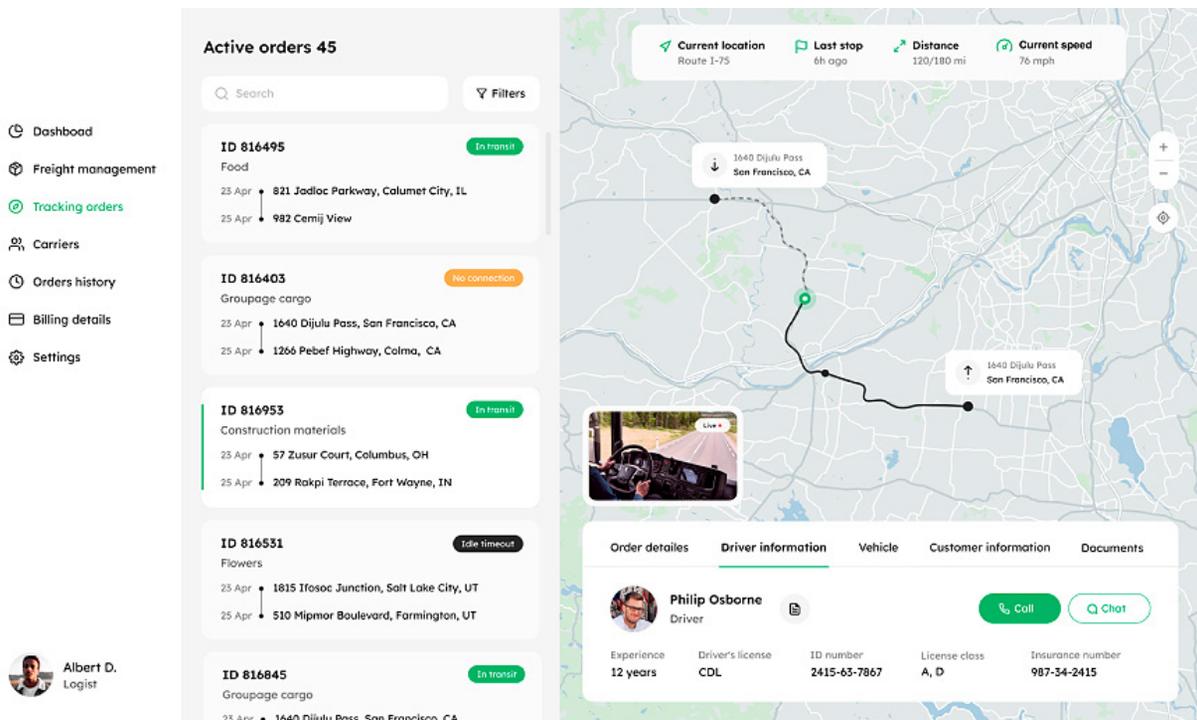


Рис. 2. Діалогове вікно системи автоматизації комерційних доріг [14]

Rose Rocket — спеціалізоване програмне рішення, що призначене для оптимізації роботи сучасних транспортних і логістичних компаній; виконує роль об'єднаного центру, де організації можуть наглядати та координувати весь свій робочий процес транспортування [16].

Oracle Netsuite — дуже потужне логістичне рішення і програмне забезпечення для управління запасами. Односистемний підхід Oracle спрямований на зменшення витрат на ІТ і пов'язаних з ними витрат на обслуговування.

Oracle NetSuite надає підприємствам єдину платформу для ефективного керування різними аспектами їхньої діяльності; дозволяє користувачам отримувати доступ до даних і програм з будь-якої точки, де є доступ до Інтернету, що особливо важливо для віддаленої роботи; є масштабованим і надає можливість встановлювати певні налаштування, що дозволяє компаніям адаптувати систему до своїх конкретних процесів і робочих процесів. Початкова ціна становить 99,00 дол. США на місяць і може змінюватися залежно від потреби [16].

PTV Route Optimizer — програмне забезпечення для оптимізації маршрутів, що розроблене для розв'язання проблем доставки товарів. Підтримує виробників, роздрібних торговців, оптовиків і транспортних компаній у регіональному розповсюдженні продуктів, регулює питання, що пов'язані зі складнощами міської доставки [17]. Інструмент створює ефективні маршрути для автопарків, зменшуючи пробіг

і витрати, дозволяє компаніям оцифровувати процеси, централізовано зберігати дані, підвищувати прозорість доставки [15].

Компанія Vilmate для планування маршрутів пропонує інформаційні системи, зокрема мобільний додаток і вебпортал. Означений програмний продукт будує оптимальний автомобільний маршрут між двома точками за різними критеріями. Ці критерії включають день тижня, час доби та годину, поточні дорожні роботи та перекриття, поточні або можливі затори тощо (рис. 3) [18].

Якщо звернутися до відомого сервісу Google Maps (рис. 4), то він є одним із найзручніших додатків для онлайн-навігації, який виконує пошук адреси, побудову маршрутів з урахуванням заторів і способу пересування. Але в разі вибору декількох адрес на карті треба передбачити пріоритетність, що не є дуже зручно, наприклад, якщо пунктів доставки товарів багато [18–19].

ВИСНОВКИ

Розглянувши існуючі інформаційні системи, що вирішують завдання у сфері логістики, можна дійти висновку про відсутність програмного забезпечення у відкритому доступі, яке б розв'язувало задачу формування оптимального маршруту, за винятком іноді запропонованих пробних версій.

Розробка логістичних програмних продуктів виконується переважно під замовлення певного споживача і враховує особливості специфіки

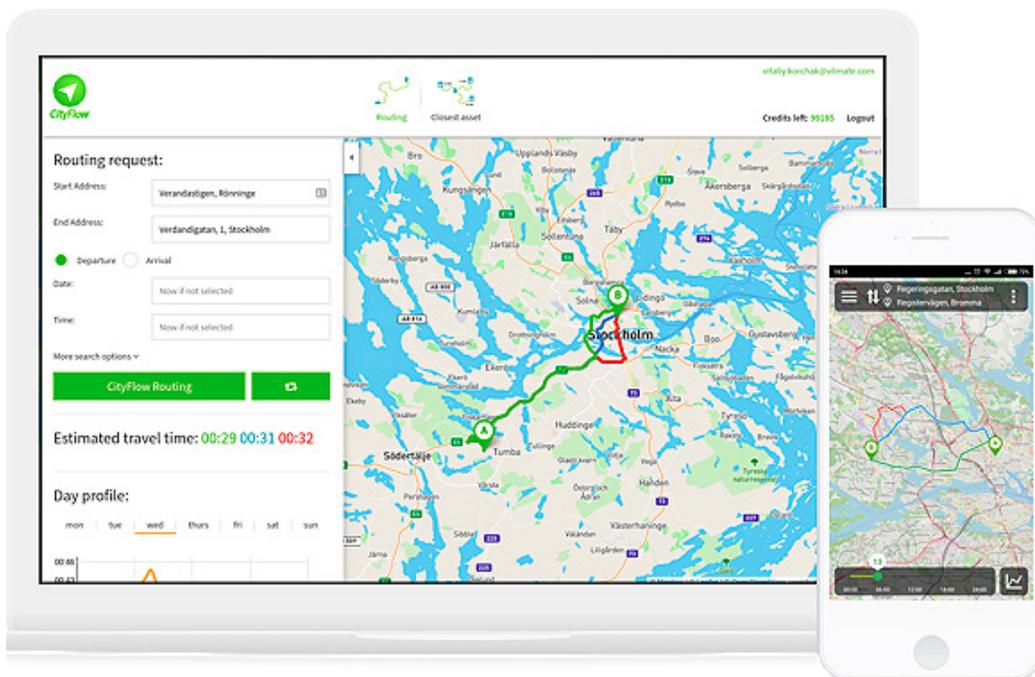


Рис. 3. Інтерфейс ПЗ для планування маршрутів компанії Vilmate [18]

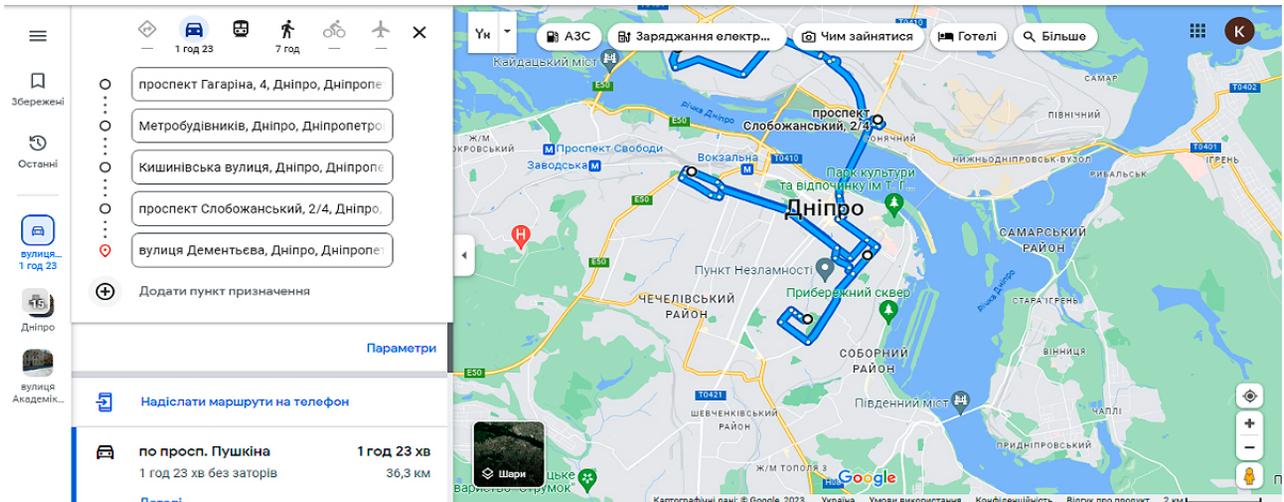


Рис. 4. Інтерфейс програми ANT-Logistics [13]

діяльності підприємства. У подальшому необхідні супровід і переналаштування параметрів під конкретні умови, що призводить до додаткових витрат.

Існують безкоштовні інструменти логістичного спрямування. Наприклад, Google Maps будує маршрут у тій послідовності, яку вказує користувач, проте це не завжди відповідає умові оптимальності. Тобто, коли водій самостійно виконує маршрутизацію своїх рейсів, потрібно використовувати додаткові сервіси для впорядкування пунктів доставки і ручного перенесення адрес на карту, що призводить до незручностей та вимагає додаткових витрат часу. Саме тому виникає потреба у створенні відкритої інформаційної системи для логістичного підприємства, яка б виконувала функцію впорядкування адрес доставки товарів, побудови оптимального маршруту перевезення на онлайн-карті та збереження результатів у базі даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Марченко В. М. Логістика: підручник / В. М. Марченко, В. В. Шутюк. — Київ : Арттек, 2018. — 312 с.
2. Біліченко В. В. Основи логістики: навч. посіб. / В. В. Біліченко, Ю. Ю. Буренніков. — Вінниця : ВНТУ, 2017. — 129 с.
3. Резнік Н. П. Основні характеристики поняття логістики і системи управління ланцюгами поставок / Н. П. Резнік, С. В. Руденко, К. М. Пилипчук // Інновації та сталий розвиток. — 2022. — № 3. — С. 95–102.
4. Заріпова К. А. Визначення, види та функції логістичних інформаційних систем [Електронний ресурс] / К. А. Заріпова // Сучасні підходи до управління підприємством : збірник тез доповідей ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 12 квіт. 2018 р.). — 2018. — Режим доступу: <http://conf.management.fmm.kpi.ua/proc/article/view/129610>.
5. Гайдабрус Н. В. Аналіз послуги як складового логістичного забезпечення інноваційної діяльності підприємства / Н. В. Гайдабрус, О. А. Біловодська // Проблеми науки. — 2013. — № 2 (146). — С. 37–44.
6. Колодізева Т. О. Логістична діяльність підприємств в Україні: оцінка стану логістичного середовища у світових рейтингах / Т. О. Колодізева // Економічний вісник. — 2018. — № 4. — С. 112–120.
7. Скриньковський Р. М. Діагностика логістичної діяльності підприємства: теоретико-методичні аспекти / Р. М. Скриньковський // Молодий вчений. — 2015. — № 3 (2). — С. 48–51. — Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2015_3%282%29_11.
8. Удачина К. О. Особливості розвитку процесів логістичних підприємств України в сучасних умовах / К. О. Удачина, Б. С. Садинов // Сучасні інформаційні технології: теорія, практика, перспективи : збірник тез доповідей Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учнів (Дніпро, 4–5 груд. 2023 р.). — Дніпро : УДУНТ, 2023. — С. 55–56.
9. Що таке логістика [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://bigenergy.com.ua/fnansi/bznes-dlya-pdpri/1122-logistika--shho-ce-take-i-dlya-chogo-vona-potribna.html>.
10. Логістика під час війни: як українському бізнесу організувати транспортні потоки [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://surl.li/ddzjw>.
11. Рік війни: як конфлікт в Україні вплинув на транспортний сектор Європи? [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://trans.info/ua/rik-viyny-yak-konflikt-v-ukrayini-vplynuv-na-transportnyi-sektor-yevropy-328130>.
12. Practices to Optimize Your Goods Transportation Process! [Electronic resource]. — Access mode: <https://supplychaingamechanger.com/6-practices-to-optimize-your-goods-transportation-process/>.
13. ANT Logistics [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.softkey.ua/ua/catalog/cloud/ant-logistics/>.
14. Програмні рішення для сфери транспорту та логістики [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://avada-media.ua/ua/services/programmnyye-resheniya-dlya-sfery-transporta-i-logistiki/>.
15. Вплив технологій на системи керування маршрутами [Електронний ресурс]. — Режим доступу:

<https://yalantis.com/blog/add-route-planning-to-an-app/>.

16. Топ-10 програмного забезпечення для управління логістикою на 2023 рік [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.upperinc.com/blog/logistics-management-software/>.
17. PTV Route Optimiser 2023 [Electronic resource]. — Access mode: <https://www.ptvlogistics.com/en/products/ptv-route-optimiser>.
18. Як прокласти маршрут у Google Картах [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://stylus.ua/uk/articles/1296.html>.
19. Як додати проміжні точки на маршруті в Google Maps [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://techtoday.in.ua/tips/yak-dodavaty-promizhni-tochky-na-marshruti-u-google-maps-160295.html>.

REFERENCES

1. Marchenko, V. M., & Shutiuk, V. V. (2018). Lohistyka [Logistics]. Kyiv, 312 p. [in Ukr.].
2. Bilichenko, V. V., & Buriennikov, Yu. Yu. (2017). Osnovy lohistyky [Fundamentals of logistics]. Vinnytsia, 129 p. [in Ukr.].
3. Reznik, N. P., Rudenko, S. V., & Pylpchuk, K. M. (2022). Osnovni kharakterystyky poniattia lohistyky i systemy upravlinnia lantsiuhamy postachan [Main characteristics of the concept of logistics and supply chain management systems]. *Innovatsii ta stalji rozvytok* [Innovations and sustainable development]. 3, 95–102. [in Ukr.].
4. Zaripova, K. A. (2018). Vyznachennia, vydy ta funktsii lohistychnykh informatsiinykh system [Definition, types and functions of logistics information systems]. *Suchasni pidkhody do upravlinnia pidpriemstvom* [Modern approaches to enterprise management]. IX All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (Kyiv, April 12, 2018). Retrieved from: <http://conf.management.fmm.kpi.ua/proc/article/view/129610>. [in Ukr.].
5. Haidabrus, N. V., & Bilovodska, O. A. (2013). Analiz posluhy yak skladovoho lohistychnoho zabezpechennia innovatsiinoi diialnosti pidpriemstva [Analysis of service as a component of logistics support of enterprise innovation activity]. *Problemy nauky* [Problems of science]. 2 (146), 37–44. [in Ukr.].
6. Kolodizieva, T. O. (2018). Lohistychna diialnist pidpriemstv v Ukraini: otsinka stanu lohistychnoho seredovyshcha u svitovykh reitynhakh [Logistics activity of enterprises in Ukraine: assessment of the logistics environment in world rankings]. *Ekonomichnyi visnyk* [Economic Bulletin]. 4, 112–120. [in Ukr.].
7. Skrynkovskiy, R. M. (2015). Diahnostyka lohistychnoi diialnosti pidpriemstva: teoretyko-metodychni aspekty [Diagnostics of logistics activity of the enterprise: theoretical and methodological aspects]. *Molody vchenyi* [Young Scientist]. 3 (18), 2, 48–51. [in Ukr.]. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2015_3%282%29__11.
8. Udachyna, K. O., & Sadykov, B. S. (2023). Osoblyvosti rozvytku protsesiv lohistychnykh pidpriemstv Ukrainy v suchasnykh umovakh [Features of development of processes of logistics enterprises of Ukraine in modern conditions]. *Suchasni informatsiini tekhnolohii: teoriia, praktyka, perspektyvy* [Modern information technologies: theory, practice, prospects]. Dnipro, 55–56. [in Ukr.].
9. Shcho take lohistyka [What is logistics]. Retrieved from: <http://bigenergy.com.ua/fnansi/bznes-dlyapdpri/1122-logistika--shho-ce-take-i-dlya-chogovona-potribna.html>. [in Ukr.].
10. Lohistyka pid chas viiny: yak ukrainskomu biznesu orhanizuvaty transportni potoky [Logistics during the war: how Ukrainian business can organize transport flows]. Retrieved from: <http://surl.li/ddzjw>. [in Ukr.].
11. Rik viiny: yak konflikt v Ukraini vplynuv na transportnyi sektor Yevropy? [Year of war: how has the conflict in Ukraine affected Europe's transport sector?] Retrieved from: <https://trans.info/ua/rik-viiny-yak-konflikt-v-ukrayini-vplynuv-na-transportnyi-sektor-yevropy-328130>. [in Ukr.].
12. Practices to Optimize Your Goods Transportation Process! Retrieved from: <https://supplychaingamechanger.com/6-practices-to-optimize-your-goods-transportation-process/>.
13. [ANT Logistics]. Retrieved from: <https://www.softkey.ua/ua/catalog/cloud/ant-logistics/>.
14. Prohramni rishennia dlia sfery transportu ta lohistyky [Software solutions for transport and logistics]. Retrieved from: <https://avada-media.ua/ua/services/programmnyye-resheniya-dlya-sfery-transporta-i-logistiki/>. [in Ukr.].
15. Vplyv tekhnolohii na systemy keruvannia marshrutamy [The impact of technologies on route management systems]. Retrieved from: <https://yalantis.com/blog/add-route-planning-to-an-app/>. [in Ukr.].
16. Top-10 prohramnogo zabezpechennia dlia upravlinnia lohistykoiu na 2023 rik [Top 10 logistics management software for 2023]. Retrieved from: <https://www.upperinc.com/blog/logistics-management-software/>. [in Ukr.].
17. PTV Route Optimiser 2023. Retrieved from: <https://www.ptvlogistics.com/en/products/ptv-route-optimiser>.
18. Iak proklasty marshrut u Google Kartakh [How to plot a route in Google Maps]. Retrieved from: <https://stylus.ua/uk/articles/1296.html>. [in Ukr.].
19. Iak dodaty promizhni tochky na marshruti v Google Maps [How to add waypoints on a route in Google Maps]. Retrieved from: <https://techtoday.in.ua/tips/yak-dodavaty-promizhni-tochky-na-marshruti-u-google-maps-160295.html>. [in Ukr.].

K. O. UDACHYNA, PhD in Economics, Associate Professor

L. I. LOZOVSKA, PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

L. M. PETRECHUK, Senior Instructor

K. D. PIDHORNA, PhD in Engineering, Associate Professor

FUNCTIONAL OPPORTUNITIES OF WEB-BASED APPLICATIONS IN THE FIELD OF LOGISTICS

Abstract. A comprehensive analysis of the functionality of web-based applications in the field of logistics, in particular, their use for building optimal routes for the delivery of goods have been analyzed at the article. Existing information systems and technologies used to automate logistics processes, including transport logistics, GPS trackers and geo-coordinates have been considered. The shortage of available software solutions in the public domain that would ensure efficient routing has been identified. The necessity of creating an open information

system for logistics enterprises that would automate routing processes, taking into account current challenges such as the pandemic and military operations in Ukraine, has been emphasized. The impact of innovative technologies on the efficiency of logistics activities has been examined.

The use of modern software solutions, such as TMS systems (Transport Management System) and cloud services (e.g., ANT-Logistics), which provide multi-factor route optimization, integration with other platforms, and analytical tools, has been proposed. Foreign software products (Upper, Oracle NetSuite ERP, PTV Route Optimizer) that offer ample opportunities for optimizing traffic flows and reducing costs have been considered.

Particular attention has been paid to the adaptation of logistics processes to modern conditions: change of warehouses due to military operations, shortage of drivers and transport, as well as complication of operations due to curfews and checkpoints. The importance of automation and the introduction of intelligent systems to improve logistics efficiency has been emphasized.

Keywords: analysis, logistics processes, route optimization, GPS-trackers, geo-coordinates, cost minimization.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Удачина Катерина Олександрівна — канд. екон. наук, доц., доц. кафедри економічної інформатики, Український державний університет науки і технологій, просп. Науки, 4, м. Дніпро, Україна; +38 (066) 483-85-26; k.o.udachina@ust.edu.ua; ORCID 0000-0002-0043-6010

Лозовська Людмила Іванівна — канд. Фіз.-мат. наук, доц., доц. кафедри економічної інформатики, Український державний університет науки і технологій, просп. Науки, 4, м. Дніпро, Україна; +38 (095) 529-56-93; l.i.lozovska@ust.edu.ua; ORCID 0000-0003-2119-6703

Петречук Ліна Миколаївна — ст. викладач кафедри економічної інформатики, Український державний університет науки і технологій, просп. Науки, 4, м. Дніпро, Україна; +38 (068) 178-08-72; nmetaypetrechuk@gmail.com; ORCID 0009-0009-8874-4832

Підгорна Катерина Дмитрівна — канд. техн. наук, доц. кафедри економічної інформатики, Український державний університет науки і технологій, просп. Науки, 4, м. Дніпро, Україна; +380 (98) 983-24-02; k.d.pidgorna@ust.edu.ua; ORCID 0009-0005-7837-1025

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Udachyna K. O. — PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Economic Informatics, Ukrainian State University of Science and Technologies, 4, Nauky Ave., Dnipro, Ukraine; +38 (066) 483-85-26; k.o.udachina@ust.edu.ua; ORCID 0000-0002-0043-6010

Lozovska L. I. — PhD of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Informatics, Ukrainian State University of Science and Technologies, 4, Nauky Ave., Dnipro, Ukraine; +38 (095) 529-56-93; l.i.lozovska@ust.edu.ua; ORCID 0000-0003-2119-6703

Petrechuk L. M. — Senior Instructor of the Department of Economic Informatics, Ukrainian State University of Science and Technologies, 4, Nauky Ave., Dnipro, Ukraine; +38 (068) 178-08-72; nmetaypetrechuk@gmail.com; ORCID 0009-0009-8874-4832

Pidgorna K. D. — PhD in Engineering, Associate Professor, Ukrainian State University of Science and Technologies, 4, Nauky Ave., Dnipro, Ukraine; +380 (98) 983-24-02; k.d.pidgorna@ust.edu.ua; ORCID 0009-0005-7837-1025



<http://doi.org/10.35668/2520-6524-2025-1-12>

UDC 316.422

H. E. SALIMLI oqlu, Postgraduate Student

ASSESSING THE LEVEL OF DIGITALIZATION OF ENTERPRISES BASED ON SURVEY DATA

Abstract. This paper conducts a comprehensive evaluation of the level of digitalization among enterprises in Azerbaijan, utilizing extensive survey data to draw meaningful conclusions. The primary objective of the study is to identify not only the key challenges but also the significant opportunities that are associated with the