

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри логістики

Матвеев В.В.
(підпис, П.І.Б)
«07» листопада 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ЗДОБУВАЧА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ

«МАГІСТР»

ТЕМА: «Управління міською доставкою товарів в умовах Європейського зеленого курсу»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма «Глобальна логістика та управління

ланцюгами постачання»

(шифр і назва)

форма навчання

денна

Здобувач:

Швець Аліна Валентинівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник:

Марчук В.Є.

(прізвище та ініціали)

(підпис, дата)

Нормоконтролер:

Кабан Н.Д.

(прізвище та ініціали)

(підпис, дата)

Київ 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня магістр

Форма навчання денна

Спеціальність 073 «Менеджмент»

(шифр найменування)

Освітньо-професійна програма «Глобальна логістика та управління

ланцюгами постачання»

(шифр найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри логістики

Матвєєв В.В.

(підпис, П.І.Б)

«05» вересня 2022р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧА

Швець Аліни Валентинівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Управління міською доставкою товарів в умовах Європейського зеленого курсу» затверджена наказом ректора від 05вересня 2022 р. № 1225/ст.

2. Термін виконання роботи: з 05.09.2022 р. до 30.11.2022 р.

3. Дата подання роботи на випускову кафедру 07.11.2022 р.

4. Вихідні дані до роботи: загальна та статистична інформація компанії ТОВ «Нова Пошта», економічно-фінансові показники діяльності компанії, літературні джерела з управління логістикою останньої милі, інтернет-джерела.

5. Зміст пояснювальної записки: економічні та екологічні аспекти міської доставки товарів; фактори впливу Європейського зеленого курсу на організацію міською доставкою товарів; методи оптимізації процесів міської доставки; аналіз впливу зеленого курсу на процеси доставки товарів в умовах Європейського зеленого курсу; аналіз діяльності логістичних підприємств в містах України (на прикладі підприємства «Нова пошта»); аналіз організаційно-технологічної схеми доставки товарів, проданих через Інтернет, до станцій поштоматів; стратегія удосконалення бізнес-процесів доставки товарів у мережі поштоматів; математична модель та пошук оптимальних схем доставки товарів до станцій поштоматів; оцінка ефективності запропонованих рішень.

6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх вирішення.

7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	05.09.22-28.09.22	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	29.09.22-10.10.22	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків. Редагування перших варіантів кваліфікаційної роботи	11.10.22-28.10.22	виконано
4.	Підготовка остаточного варіанта кваліфікаційної роботи, перевірка у нормоконтролера	29.10.22-02.11.22	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, подання на кафедру логістики для допуску до захисту, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	03.11.22-06.11.22	виконано
6.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру логістики	07.11.22	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	проф., д.т.н. Марчук В.Є.	05.09.22	05.09.22
Розділ 2	проф., д.т.н. Марчук В.Є.	29.09.22	29.09.22
Розділ 3	проф., д.т.н. Марчук В.Є.	11.10.22	11.10.22

9. Дата видачі завдання «05» вересня 2022 р.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ Марчук В.Є.
(підпис керівника) (П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання: _____ Швець А.В.
(підпис здобувача) (П.І.Б)

РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до кваліфікаційної роботи на тему «Управління міською доставкою товарів в умовах Європейського зеленого курсу» складає 125 сторінок та містить 30 рисунків, 8 таблиць, 120 використаних джерел.

МІСЬКА ДОСТАВКА, ЛАНЦЮГ ПОСТАЧАННЯ, ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ЗЕЛЕНИЙ КУРС, ПОШТОМАТ, TMS СИСТЕМА

У кваліфікаційній роботі розглянуто основні підходи до управління логістикою останньої милі та впливу на неї Європейського зеленого курсу.

Ціль даної кваліфікаційної роботи: дослідження процесів управління міською доставкою товарів в умовах Європейського зеленого курсу за рахунок удосконалення схем доставки інтернет-замовлень до поштоMATів та розробка рекомендацій щодо використання сучасних інформаційних систем удосконалення та модернізації ланцюга постачання.

Задачею кваліфікаційної роботи є виявлення основних аспектів управління міською доставкою товарів; аналіз факторів впливу Європейського зеленого курсу на логістику останньої милі та діяльності логістичних підприємств на прикладі ТОВ «Нова Пошта» на вітчизняному ринку; вдосконалення логістичних бізнес-процесів доставки товарів у мережі поштоMATів.

У проектно-рекомендаційній частині кваліфікаційної роботи були розроблені пропозиції щодо запровадження стратегії удосконалення бізнес-процесів доставки товарів у мережі поштоMATів, використання економіко-математичної моделі гнучкої доставки посилок та автоматизації процесів логістики останньої милі.

Матеріали кваліфікаційної роботи рекомендуються використовувати під час проведення наукових досліджень, у навчальному процесі та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів.

ABSTRACT

The total volume of the explanatory note for the thesis “Management of urban delivery of goods under the conditions of the European Green Deal” is 125 pages and contains 30 figures, 8 tables, 120 sources used.

URBAN DELIVERY, SUPPLY CHAIN, EUROPEAN GREEN DEAL, POST OFFICE, TMS SYSTEM

The thesis deals with the main approaches to the last mile logistics management and the impact of the European Green Deal on it.

The purposes of this thesis: to study the processes of managing the urban delivery of goods under the impact of the European Green Deal due to the improvement of schemes for the delivery of online orders to post offices and the development of recommendations for the use of modern information systems for the improvement and modernization of the supply chain.

The contents of the diploma is to identify the main aspects of managing the urban delivery of goods; analysis of the factors influencing the European Green Deal on last-mile logistics and the activities of logistics enterprises using the example of "Nova Poshta" LLC on the domestic market; improvement of logistic business processes of goods delivery in the post office network.

In the design and advisory part of the qualification work, proposals were developed for the introduction of a strategy for improving the business processes of goods delivery in the post office network, the use of an economic-mathematical model of flexible parcel delivery, and the last-mile logistics process automation.

Materials of the thesis are recommended for use during scientific research, in the educational process and in the practical work of specialists of logistics departments.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ.....	13
1.1 Економічні та екологічні аспекти міської доставки товарів.....	13
1.2 Фактори впливу Європейського зеленого курсу на організацію міською доставкою товарів.....	26
1.3 Методи оптимізації процесів міської доставки.....	33
1.4 Висновки до розділу 1.....	39
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ.....	43
2.1 Аналіз впливу зеленого курсу на процеси доставки товарів в умовах Європейського зеленого курсу.....	43
2.2 Аналіз діяльності логістичних підприємств в містах України (на прикладі підприємства «Нова Пошта»).....	50
2.3 Аналіз організаційно-технологічної схеми доставки товарів, проданих через Інтернет, до станцій поштоматів.....	60
2.4 Висновки до розділу 2	74
РОЗДІЛ 3 УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІСЬКОЮ ДОСТАВКОЮ ТОВАРІВ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ.....	77
3.1 Стратегія удосконалення бізнес-процесів доставки товарів у мережі поштоматів.....	77
3.2 Математична модель та пошук оптимальних схем доставки товарів до станцій поштоматів.....	88
3.3 Оцінка ефективності запропонованих рішень.....	104
3.4 Висновки до розділу 3	107
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	109
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	115
Додаток А Інтерфейс модуля «Планування маршрутів доставки».....	125

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АПС	– автоматизована поштова станція;
АТО	– антитерористична операція;
БП	– бізнес-процес;
БпЛА	– безпілотний літальний апарат;
ВДЕ	– відновлювані джерела енергії;
ВЕС	– вітрова електростанція;
ЕММ	– економіко-математичні методи;
ЄЗК	– Європейський зелений курс;
ЄС	– Європейський Союз;
ІТ	– інформаційна технологія;
ЛП	– ланцюг постачання;
КМУ	– Кабінет Міністрів України;
МСП	– малі та середні підприємства;
ПЗ	– програмне забезпечення;
ПММ	– паливно-мастильні матеріали;
СЦПС	– сортувальний центр поштової служби;
ТЗ	– транспортний засіб;
ТОВ	– Товариство з обмеженою відповідальністю;
3PL	– third party logistics;
АСАА	– угода про оцінку відповідності та прийнятність промислової продукції (Agreements on Conformity Assessment and Acceptance of Industrial Goods);
B2B	– business-to-business;
B2C	– business-to-consumer;
СВАМ	– механізм прикордонного вуглецевого коригування (Carbon Border Adjustment Mechanism);

- CRM – управління взаємовідносинами з клієнтами (Customer Relationship Management);
- ENTSO-E – європейська мережа операторів системи передачі електроенергії (European Network of Transmission System Operators for Electricity);
- ERP – планування ресурсів підприємства (Enterprise resource planning);
- GPS – система глобального позиціонування (Global Positioning System);
- GSCM – управління зеленим ланцюгом постачання (Green Supply Chain Management);
- MFC – локальний центр мікророзподілу;
- PPO – реєстратор розрахункових операцій;
- RFID – радіочастотна ідентифікація (Radio frequency identification);
- TMS – система управління транспортом (Transportation Management System);
- TSP – задача комівояжера (Travelling Salesman Problem);
- TQM – загальне управління якістю (Total Quality Management);
- WMS – система управління складом (Warehouse management system).

ВСТУП

Динамічний розвиток галузі e-commerce та поточна ситуація в країні, змінила поведінку та звички покупців: раніше клієнти могли скористатися двома видами доставки: поштовими послугами та кур'єрськими; процес купівлі клієнтом тривав довше, ніж зараз, оскільки кожен з них міг зайти в магазини, порівняти пропозиції та прийняти рішення про купівлю. Сьогодні клієнти мають більший доступ до товарів за допомогою електронної торгівлі та набагато ширший вибір доставки, а послуги кур'єрської експрес-доставки вантажів стали більш поширеними та дешевшими. Також споживачі можуть забирати товари у пунктах отримання у зручний час відповідно до ідеї out-of-home delivery. Помітне збільшення обсягу онлайн-замовлень веде за собою вдосконалення логістики останньої милі у багатьох компаніях та спонукає виникненню нових проблем у роботі.

Логістика останньої милі – це кінцевий та найважливіший етап ланцюга постачання, який полягає в тому, щоб забрати замовлення зі складу і вчасно доставити його до замовника, магазину або конкретного пункту отримання. Як правило, саме на цьому шляху ланцюжка постачання є найбільше ризиків. Логістика останньої милі виявилася серйозною проблемою для великих і малих компаній, особливо в конкурентному світі електронної комерції через накопичення таких факторів: можливість доставки на наступний день, недоступні зони доставки, погодні умови і багато іншого. Саме на цьому етапі компанії несуть найбільшу частину витрат – дослідження міжнародної консалтингової компанії Cushman & Wakefield показало, що на доставку останньої милі може витратитися більше 50% від загальних затрат ланцюжка поставок електронної комерції, що обумовлено такими причинами: урбанізація, зростання вантажного трафіку в місті, ріст очікувань клієнтів, подорожчання логістики «останньої милі», відкриття власних точок видачі.

Управління процесом логістики останньої милі залежить від сектору. У галузі B2B це відбувається у два етапи: сировина доставляється на виробничий цех, а потім готова продукція транспортується до магазину, складу чи іншого пункту отримання. У сегменті B2C логістика останньої милі є складним процесом, головним чином через проблему узгодження високих витрат на доставку та своєчасних поставок.

Не менш важливим питанням є екологічна складова логістики останньої милі, яка цілком може стати найбільш «зеленим» сектором логістики уже у найближчі роки. Цьому сприяє як політика найбільших компаній та поштових операторів, що займаються підвозом посилок, так і успіхи виробників транспортних засобів, які виводять на ринок дедалі більше електричних вантажівок, скутерів тощо. Створення електричних парків транспортних засобів сьогодні у стратегіях компаній стоїть поруч з такими важливими перетвореннями, як консолідація вантажів, автоматизація та цифровізація виробничих процесів. У світлі кліматичних змін було розроблено та представлено Європейський зелений курс – програму дій Європейського Союзу, комплекс заходів, основне завдання яких – розробка та допомога державам-членам впровадити зміни, які допоможуть Європі до 2050 року стати першим у світі кліматично нейтральним континентом. Ця ціль має бути досягнута за рахунок стимулювання розвитку циркулярної економіки, покращення здоров'я та якості життя людей, а також трансформації кліматичних та екологічних викликів на можливості у всіх сферах та політиках ЄС, забезпечуючи справедливий та інклюзивний характер зеленого переходу. Оскільки одним із важливих питань є рівень забруднення шкідливими газами, доцільно розглянути екологічність доставки останньої милі. Побудова раціональних маршрутів, зменшення холостих пробігів транспортних засобів, використання електротранспорту та безпілотних літальних апаратів, впровадження передових технологій, використання відновлювальної енергії дозволять зменшити негативний вплив логістичних компаній на довкілля.

Багато дослідників моделювали системи, які стосуються екологічних проектів ланцюгів постачання. Існуючі моделі обробляють різні аспекти функцій виробництва та розподілу на багатьох рівнях, таких як: планування сукупного виробництва на тактичному рівні; транспортування на експлуатаційному рівні; транспортування та інвентар на тактичному та оперативному рівнях; а також розміщення об'єктів і планування ланцюга поставок на стратегічному рівні. Однак для вирішення багатьох інших рішень потрібні нові моделі; зокрема, необхідні моделі виробництва та розподілу на тактико-оперативному рівні. Управління зеленим ланцюгом постачання (GSCM) одночасно звертається до проблеми навколишнього середовища та операційних процесів управління ланцюгом поставок. Відповідно, усі рішення, включаючи управління логістикою, повинні бути інтегровані в більш комплексну процедуру ланцюга постачання.

Вищезазначені чинники обумовлюють актуальність проведення досліджень на основі роботи сучасного прогресивного поштового оператора, який користується великою популярністю серед фізичних та юридичних осіб, є лідером у секторі поштових послуг та одним з найбільших роботодавців країни.

Мета дипломної роботи – дослідження процесів управління міською доставкою товарів в умовах Європейського зеленого курсу за рахунок удосконалення схем доставки інтернет-замовлень до поштоматів та розробка рекомендацій щодо використання сучасних інформаційних систем удосконалення та модернізації ланцюга постачання.

Об'єкт дослідження – бізнес-процеси доставки останньої милі товарів до автоматизованих поштових станцій.

Предметом дослідження є теоретико-методичні та практичні засади управління транспортно-логістичними бізнес-процесами логістики останньої милі з використанням автоматизованих транспортних систем та математичних моделей.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені наступні завдання:

- виявити основні аспекти управління міською доставкою товарів;

- проаналізувати фактори впливу Європейського зеленого курсу на логістику останньої милі;
- визначити основні тенденції розвитку доставки до кінцевого споживача;
- проаналізувати діяльність логістичних підприємств на прикладі поштового оператора ТОВ «Нова Пошта» на вітчизняному ринку;
- запропонувати використання сучасних інформаційних технологій управління логістичними бізнес-процесами;
- оцінити ефективність запропонованих рішень на прикладах реалізованих проектів.

Методами досліджень виступають: спостереження, порівняння, рахунок, вимірювання, узагальнення, аналіз і синтез.

Наукова новизна виконаної роботи полягає у:

- розробці стратегії удосконалення бізнес-процесів доставки товарів у мережі поштоматів, яка дозволить підвищити якість здійснення процесів доставки за рахунок їх пришвидшення й автоматизації; покращити рівень клієнтського обслуговування, зменшити кількість скарг за рахунок збільшення надійності послуг та скорочення тривалості процесів планування і ухвалення рішень; збільшити доходи за рахунок нарощення обсягів роботи та раціонального використання ресурсів;
- розробці математичної моделі пошуку оптимальних схем доставки товарів до станцій поштоматів, за допомогою якої можна оптимізувати схеми доставки; скоротити час на планування маршрутів; досягти прозорості ланцюга постачання; скоротити кількість затримок та збоїв поставок і відповідно покращити репутацію та залучити нових клієнтів.

Під час написання кваліфікаційної роботи інформаційною базою є: матеріали внутрішньої звітності підприємства, дані статистичних довідників та матеріали практикуючих фахівців в галузі логістики та менеджменту, розміщені в періодичних виданнях, підручниках та електронних джерелах.

РОЗДІЛ 1

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ

1.1 Економічні та екологічні аспекти міської доставки товарів

Логістика останньої милі – це кінцевий та найважливіший етап ланцюга постачання, який полягає в тому, щоб забрати замовлення зі складу і вчасно доставити його до замовника, магазину або конкретного пункту отримання.

Відповідно до звіту Interaktywnie.com. «E-commerce 2020» [1] на інтернет-купівлі поляки витратили 70 млрд злотих. Для більш ніж 52% опитаних купівля в інтернеті легша, дешевша і дає більше можливостей вибору продуктів. 36% опитаних очікує швидкої доставки, а 35% клієнтів очікує на доставку протягом 2-х днів від дати розміщення замовлення. Така статистика свідчить про зростаючі вимоги клієнтів і створює виклик для логістики останньої милі. 53% клієнтів стверджує, що найбільш переконливим варіантом покупок в Інтернеті є безкоштовне повернення товарів, у випадку якщо він не підходить. Такі зручності, які пропонують інтернет-магазини, є викликом для логістичних компаній. Диманічний розвиток галузі e-commerce та поточна ситуація в країні, змінила поведінку та звички покупців. Раніше клієнти могли скористатися двома видами доставки: поштовими послугами за доступними цінами та дорожчими – кур'єрськими. Процес купівлі клієнтом тривав довше, ніж зараз, оскільки кожен з них міг зайти в магазини, порівняти пропозиції та прийняти рішення про купівлю. Сьогодні клієнти мають більший доступ до товарів за допомогою електронної торгівлі та набагато ширший вибір доставки, а послуги кур'єрської експрес-доставки вантажів стали більш поширеними та дешевшими завдяки розвитку e-commerce. Також споживачі можуть забирати товари у пунктах отримання у зручний час відповідно до ідеї out-of-home delivery.

Помітне збільшення обсягу онлайн-замовлень веде за собою вдосконалення логістики останньої милі у багатьох компаніях.

«Остання миля» – міжнародний термін в логістиці, який використовують для позначення останнього етапу в доставці від виробника до клієнта. Як правило, саме на цьому шляху ланцюжка поставок є найбільше ризиків. Логістика останньої милі виявилася серйозною проблемою для великих і малих компаній, особливо в конкурентному світі електронної комерції. Незначні фактори починають накопичуватися на останній милі: можливість доставки на наступний день, недоступні зони доставки, погодні умови і багато іншого. «Доставка останньої милі» – це остання частина шляху товару до споживача [2]. Саме на цьому етапі компанії несуть найбільшу частину витрат. Дослідження міжнародної консалтингової компанії Cushman & Wakefield показало, що на доставку останньої милі може витрачатися більше 50% від загальних затрат ланцюжка поставок електронної комерції. У світі без інтернет-магазинів не існувало проблеми доставки останньої милі, тому що всі покупці працювали кур'єрами своїх покупок і самостійно доставляли їх до кінцевого пункту призначення, тобто до себе додому. Поява електронної комерції, як альтернативного способу торгівлі, зробила продавця і покупця надзвичайно близькими один до одного у віртуальному світі. Сучасні логістичні технології дозволяють транспортувати товари по всьому світу за неймовірно низькою ціною і ефективно доставляти все що завгодно на склад за межею міста. Але ось та сама «остання миля» виявляється найважчою і довгою, що пояснюється такими причинами: урбанізація, зростання вантажного трафіку в місті, ріст очікувань клієнтів, подорожчання логістики «останньої милі», відкриття власних точок видачі. Розглянемо кожен аспект більш детально.

– Зростання вантажного трафіку в місті. Світ стрімко урбанізується. Міська популяція зростає, а разом з нею збільшується щільність населення в містах. За прогнозами ООН до 2050 року майже 10 млрд людей на планеті житимуть в містах. Разом зі збільшенням кількості людей, зростає і обсяг товарів, які рухаються містами. Сучасне місто є транспортно-інформаційним вузлом, а

швидкість і інтенсивність процесів досягають свого піку в діловому центрі. Великі міста страждають від перевантаження транспортної системи, що призводить до заторів і затримок. За різними оцінками третину трафіку в місті складає вантажний автотранспорт. Ринок електронної комерції зростає. За даними iPost приріст ринку доставки в Україну в 2020 р. складає 30%. На локальну доставку всередині міст припадає близько 17 млн посилок, що означає, що в містах буде ставати все більше автомобілів і жителям доведеться стояти в заторах разом зі своїми посылками.

– Зростання очікувань клієнтів. За даними опитування Euromonitor 70% споживачів бажають, щоб доставка була безкоштовною (рис. 1.1). Також вони хочуть не платити за повернення, здійснювати трекінг своїх замовлень і вибирати зручний час отримання [3].

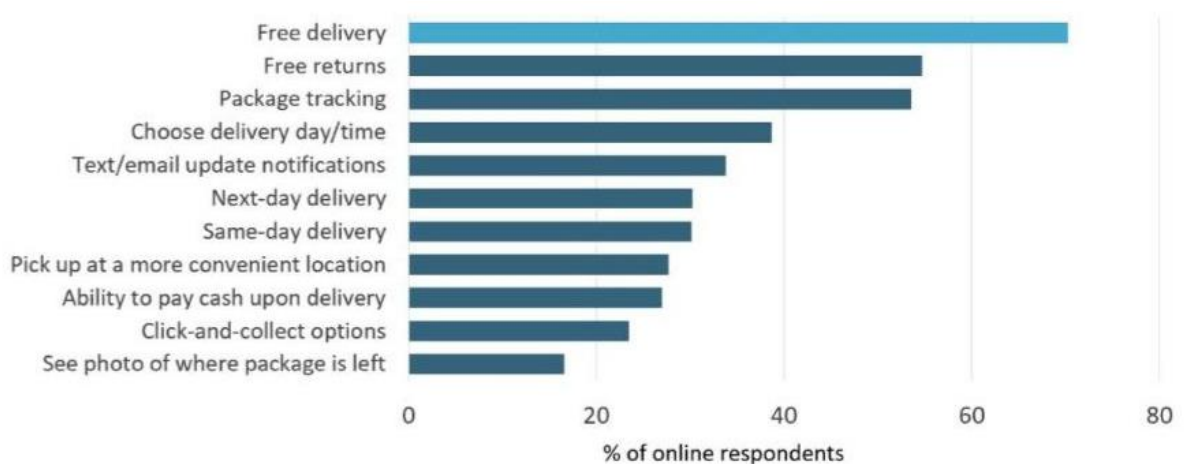


Рисунок 1.1 – Результати опитування про бажані функції доставки

Лідери ринку електронної торгівлі та доставки вже привчили клієнтів отримувати свої замовлення швидко і в більшості випадків безкоштовно. Тому споживачі очікують порівнянного рівня сервісу від всіх інших гравців. Витрати по забезпеченню «безкоштовної доставки» лягають на продавця і перевізника, «зашиваються» у вартість покупок. Якщо треба доставити багато товарів низької вартості, то виникає «проблема останньої милі», коли для відправника «безкоштовна доставка» вже не є рентабельною.

– Подорожчання «останньої милі». За даними Business Insider вартість доставки «останньої милі» досягає 53% від усіх логістичних витрат. Крім того, що це найдорожча частина доставки, вона ще й найбільш трудомістка. У той час як витрати на весь процес виробництва і продажу продовжують стрімко знижуватися, вартість доставки останньої милі зростає і буде зростати в майбутньому. Клієнти будуть вимагати ще швидшу і прогнозовану доставку. Покупців, товарів і автомобілів стає все більше. Все це призведе до погіршення трафіку і до експоненціального зростання вартості доставки останньої милі. У цій ситуації бізнес буде змушений шукати альтернативні методи доставки. Це і виклик, і можливість для розвитку та впровадження інновацій.

– Міні-хаби, власні точки видачі та електро-транспорт. Саме тому, що доставка останньої милі дорожчає, багато інтернет-магазинів відкривають свої офлайн-точки видачі. З іншого боку, роздрібні мережі вже переробляють свої магазини під dark store – міні-склади для обробки і видачі інтернет-замовлень. Також в межах міста будуть з'являтися міні-хаби – склади з інтернет-замовленнями з мінімальним терміном зберігання.

– Доставка в містах повинна стати швидкою, безпечною, екологічною та майже непомітною. Зараз практично 100% товарів в наших містах доставляються автомобілями. У розвинених країнах все більш популярними стають легкі вантажні електричні транспортні засоби: моноколеса, гірборди, самокати, мопеди, велосипеди для перевезення вантажів. Уже сьогодні на ринку доставки готової їжі, яка вимагає максимальної швидкості від моменту розміщення замовлення до його видачі, працюють кур'єри на велосипедах і мопедах. Велосипедист з рюкзаком – це тільки перший рівень мобільності кур'єрів. Бізнес вже сьогодні може використовувати вантажні електровелосипеди на двох або трьох колесах. Такий транспорт може «взяти на борт» до 100 кілограм за одну поїздку. Вантажні електромопеди здатні переміщати до 500 кг вантажів. Електричні міні-фургони на трьох або чотирьох колесах можуть перевозити до 750 кг. За даними дослідження CYCLE 25% всіх вантажів у місті можна переміщати на вантажному електротранспорті. Головна

перевага такого виду транспорту в порівнянні з автомобільним – його швидкість. Він не стоїть у заторах з автомобілями і у нього немає проблем з паркуванням. Вантажний електротранспорт доставляє на 25-50% швидше в порівнянні з автомобілем і час доставки можна точно прогнозувати. Ще одним аспектом є те, що все більше клієнтів звертають увагу на питання екології і прагнуть купувати у тих брендів, які піклуються про навколишнє середовище. У електротранспорту немає витрат на паливо, він не продукує вихлопні гази, а, значить, є більш екологічним способом доставки.

Якісна «доставка останньої милі» – ключ до задоволення споживача. Єдине місце фізичного контакту продавця і покупця в реальному світі – передача товару. Покращення сервісу останньої милі створює величезну конкурентну перевагу. Також поступово змінюються цивілізаційні цінності і пріоритети міського жителя: в якому місці ми живемо, яким повітрям дихаємо, як виробляємо товари, які споживаємо, як переміщаємося самі і як транспортуються наші покупки. Швидкість, своєчасність, прогнозованість, клієнтоорієнтованість і екологічність – вимоги клієнтів, які будуть визначати ринок доставки останньої милі. Основні тренди та тенденції логістики останньої милі узагальнено на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Тенденції та тренди логістики останньої милі (на основі джерел [4], [5])

Новатори в області логістики почали робити доставку на останній милі більш ефективною. Основні технологічні досягнення [6] для забезпечення ефективної роботи останньої милі, які доцільно впроваджувати бізнесу узагальнимо на рис. 1.3.



Рисунок 1.3 – Технологічні досягнення для забезпечення ефективної роботи логістики останньої милі

Деталізуємо кожен пункт:

– аналіз інформації. Потрібно отримати інформацію, яка дає найбільш повну картину для прийняття рішень, необхідних для ефективної логістики останньої милі. Щоб скоротити терміни доставки і зменшити кількість помилок, важливо знати, де в першу чергу відбуваються уповільнення і неточності;

– використання маршрутизаторів. Планувати маршрути більш ефективно дозволяє використання програмного забезпечення (ПЗ) для управління. Складно побудувати комплексний маршрут кінцевої доставки без спеціального ПЗ, тому логістика може здійснюватися неефективно. Нині доступні численні

програми управління маршрутами, які можуть допомогти ефективно планувати логістику, щоб своєчасно доставляти продукти клієнту;

– використання краудсорсингової доставки. Краудсорсингова доставка – досить нове явище на ринку, коли замовлення з інтернет-магазину або ресторану здійснюють не спеціалізовані логістичні компанії, а сервіси, що працюють з непрофесійними кур'єрами. Такий спосіб не підходить для будь-якого бізнесу, але краудсорсингове постачання стало досить популярною технологією, а для малих підприємств в міських умовах це також є ефективним і економічним способом вирішення завдань останньої милі. Проникнення моделі краудсорсингу в різні галузі часто має назву «уберизація», оскільки Uber був першопрохідцем у цій сфері. На відміну від транспортування, доставка – неліцензована діяльність. Краудсорсинг у доставці використовують не тільки невеликі спеціалізовані компанії, такі як Postmates, але й гіганти: Walmart, Amazon в сервісі Flex і сама Uber в проекті Rush [7]. Яскравий приклад цифрової трансформації «останньої милі» логістики на українському ринку – компанії Нова пошта [8], Meest express [9] і ТММ-express [10]. Спочатку вони сприймалися як біржі фрілансерів або краудсорсингові кур'єрські служби, а сьогодні вони впевнено заявляють про себе як про ІТ-компанії і будують плани виходу на закордонні ринки, перейшовши від біржі фрілансерів до логістичної платформи. Основні переваги краудсорсингової доставки наступні: необмежений ресурс кур'єрів, дотримання чітких регламентів і правил, якість і дуже висока швидкість за рахунок відсутності точок консолідації товару;

– відстеження і управління окремими клієнтами. Логістика останньої милі часто вимагає використання детальних даних. Використання CRM надає можливості для нотаток про потреби конкретних облікових записів і клієнтів;

– використання ПЗ для відстеження відвантаження. Пропозиція відстеження відвантаження є одним з найбільш ефективних способів підвищити довіру клієнтів до операцій доставки. Для підприємств, які здійснюють доставку на останній милі власними силами, тепер є безліч варіантів

програмного забезпечення, щоб допомогти клієнтам відслідковувати їх замовлення;

– використання можливостей прогнозної аналітики. Прогнозна аналітика часто є незамінним інструментом, коли бізнес стикається з проблемами масштабного впровадження рішень останньої милі. Дані, доступні в ПЗ для планування ресурсів, підприємства використовують, щоб отримати уявлення про те, які клієнти можуть замовити і як розподілити ресурси логістики. Хороша прогнозна аналітика може запропонувати розуміння для кожного етапу доставки, від вибору транспортних контейнерів до розподілу запасів між складами;

– впровадження технології керування водіями. Технологія керування водіями в даний час є стандартною в транспортній галузі. Можливість побачити, де знаходяться кур'єри і як вони управляють маршрутами є ключовим джерелом даних для оптимізації продуктивності. Впровадження цієї технології може вимагати значних капіталовкладень, так як зазвичай вона передбачає оснащення транспортних засобів пристроями GPS, але віддача від продуктивності і ефективності часто буває значною;

– скорочення останньої милі. Завжди варто подумати нестандартно і вивчити варіанти, які значно скорочують час доставки або взагалі не вимагають цього. Для підприємств роздрібною торгівлі з точним розташуванням магазинів самовивозу користуються популярністю завдяки швидкості отримання замовлення без головного болю останньої милі. Інші знайшли успіх в децентралізованій моделі, яка розширює свою діяльність, використовуючи безліч невеликих складів у великій кількості місць.

Отже, через складність логістики останньої милі важливо знати і використовувати безліч нових доступних інструментів, що дозволять управляти логістичними процесами з максимальною ефективністю. Щоб оцінити ефективність «останньої милі» в компанії, потрібно відповісти на чотири основні питання й вирішити проблему за допомогою власної доставки, тестування нових сценаріїв і автоматизації логістики [11]. «Остання миля» – це

завершальний і головний етап у доставці товару кінцевому споживачу, наприклад, з розподільчого центру до дверей покупця. За даними звіту SOTI за 2020 рік, понад 61% логістичних компаній вважають «останню милю» найбільш неефективним процесом у своєму ланцюжку [12]. Для оцінки ефективності «останньої милі» у компанії потрібно звернути увагу на чотири аспекти (рис. 1.4).

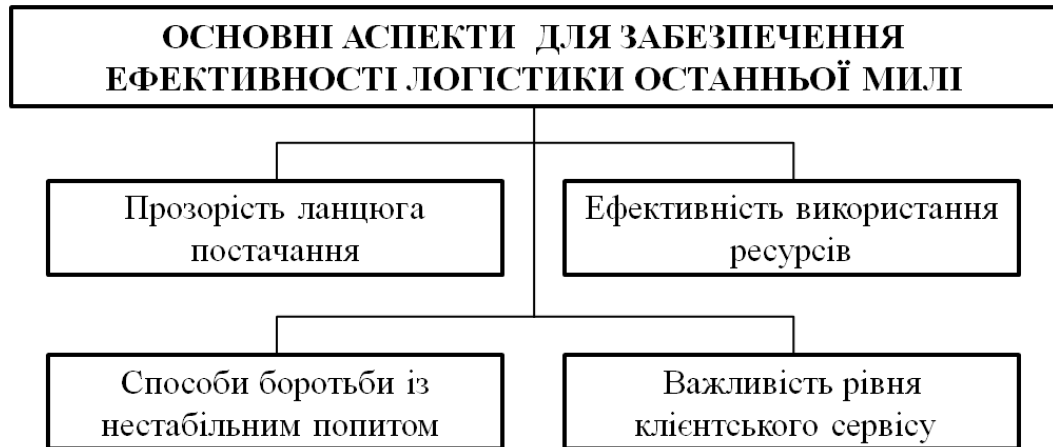


Рисунок 1.4 – Основні аспекти забезпечення ефективної логістики останньої милі

Наведені фактори дають логістичним провайдерам можливість створення позитивного іміджу, підвищення рівня конкурентоздатності та лояльності клієнтів.

До способів вирішення проблем логістики останньої милі належать:

– власна доставка або аутсорс. Все залежить від того, яку частину відповідальності компанія хоче перекласти на підрядника – повністю передати доставку під відповідальність 3PL-операторів або скористатися інфраструктурою маркетплейсів. Останні часто пропонують «пакети», серед яких склади для зберігання товару, кур’єрська доставка, маркетингове просування, колл-центр. Тримати «останню милю» під контролем найлегше з власною службою доставки, адже так компанія може в режимі реального часу моніторити машини, бачити проблеми та попереджувати їх;

– дотримання пріоритетів і тестування нових сценаріїв. Якщо зараз в пріоритеті зниження витрат, доцільно обрати максимально широкі часові інтервали з доставкою на наступний день і пізніше, але варто враховувати, що це погіршить клієнтський досвід. Якщо компанія працює на підвищення лояльності, часові інтервали доцільно звузити до декількох годин. Наприклад, DPD запустила доставку у двогодинні інтервали і, за власними даними, збільшила доставку з першого разу на 6% [13]. Можна змінювати поріг межі з доставкою на наступний день, що може підвищити кількість замовлень і лояльність клієнтів, але це зажадає інвестицій в автоматизацію;

– автоматизація логістики. За різними даними, автоматичне планування маршрутів на 20% збільшує кількість замовлень в одному маршруті, на 15% може знизити загальний пробіг автопарку і на 40% – кількість звернень в колл-центр з приводу доставки. Час на планування скорочується з 2-3 годин до 10 хвилин: алгоритми перебирають тисячі можливих варіантів об'єднання точок і визначають оптимальний.

Найскладнішими викликами логістики останньої милі є [14]:

- збільшення замовлень, що вимагають ефективної логістики;
- дуже короткі терміни доставки певних товарів (у випадку ліків або продуктів з коротким терміном придатності) до місця призначення;
- організація роботи логістичного відділу;
- швидкість реагування на запити споживачів;
- вартість виконання замовлень;
- безперебійна передача інформації, що можливо завдяки сучасним системам моніторингу та роботі з даними.

Чим більше замовлень (особливо тих, які потребують транспортування в конкретних умовах, наприклад, рефрежиратора з відповідною температурою), тим складніший процес логістики останньої милі. Це вимагає гнучкості перевізників та планування найкращих маршрутів для водіїв. За словами експерта, Пьотра Рочняка – Global Account Manager в Trans.eu, гнучкість та адаптація є ключовими проблемами.

Управління процесом логістики останньої милі залежить від сектору. У галузі B2B це відбувається у два етапи: сировина доставляється на виробничий цех, а потім готова продукція транспортується до магазину, складу чи іншого пункту отримання. У сегменті B2C логістика останньої милі є складним процесом, головним чином через проблему узгодження високих витрат на доставку та своєчасних доставок. Власники інтернет-магазинів, які бачать попит на свою продукцію, повинні максимально оптимізувати маршрути доставки. Планування логістичної діяльності – це крок до кращої організації в компанії та збільшення гнучкості, що також дозволяє швидше здійснювати доставки. Однак важливо також подбати про ефективність складської логістики, оскільки без неї важко досягти ефективної логістики останньої милі.

Своєчасні поставки мають особливе значення, наприклад, в автомобільній промисловості. Будь-який простій, спричинений відсутністю замовленої деталі, спричиняє зупинку виробництва та величезні фінансові втрати для компанії. У цій галузі кожна секунда має значення, саме тому споживачі частіше використовують так звані варіанти швидкої доставки та можуть платити більше за доставку, наприклад, для гарантії того, що вантаж буде доставлений протягом двох годин до місця призначення. Простій також блокує роботу команди і впливає на рішення про співпрацю з постачальниками. 55% клієнтів заявляють, що гарантія двогодинної доставки товарів позитивно вплине на їх лояльність до певної компанії, тому варто це врахувати. Це явище прекрасно пояснює, чому ефективні та своєчасні поставки повинні бути основою будь-якої логістичної компанії, яка хоче вижити на ринку сьогодні та подбати про добрі стосунки з клієнтами. Цільовий замовник оцінює якість та тривалість всього логістичного процесу після отримання його відвантаження. Це має величезний вплив на сприйняття іміджу компанії та подальші рішення про закупівлю.

Управління ланцюгом постачання є найбільш ефективним, коли компанія використовує логістичні платформи, до яких мають доступ інші учасники ланцюга. В основі оперативної діяльності лежить традиційний спосіб

комунікації (електронна пошта, обмін миттєвими повідомленнями, електронні таблиці), який може створити ілюзію ефективного управління перевезенням. Увага до управління ефективністю повинна проявлятися в процесах, що підтримуються відповідними інструментами. Ефективність ланцюга постачання включає поєднання продуктивності людей, інструментів та систем.

Остання миля цілком може стати найбільш «зеленим» сектором логістики уже у найближчі роки. Цьому сприяє як політика найбільших компаній та поштових операторів, що займаються підвозом посилок, так і успіхи виробників транспортних засобів, які виводять на ринок дедалі більше електричних вантажівок, скутерів тощо [15]. Створення електричних парків транспортних засобів (ТЗ) сьогодні у стратегіях компаній стоїть поруч з такими важливими перетвореннями, як консолідація вантажів, автоматизація та цифровізація виробничих процесів. Наприклад, корпорація ІКЕА заявила, що має намір стати кліматично нейтральною до 2030 року, а доставку на останній милі без викидів парникових газів обіцяє забезпечити вже до 2025 року. Також норвезький поштовий оператор Posten Norge нащодавно замовив 90 нових електровантажівок для доставки у межах Осло та зараз забезпечує «зелену» останню милю лише в окремих районах столиці Норвегії, але вже незабаром екологічно безпечний транспорт виконуватиме роботу на території цілого міста. За останні 12 місяців швейцарська компанія з доставки посилок Quickras подвоїла обсяги виконаних замовлень та задля підтримки свого іміджу екологічно безпечного підприємства оголосила про відкриття нового депо з 40 електричних вантажних фургонів. Німецька компанія Hermes завершує випробовування електричних велосипедів для доставки на останній милі. Триколісні транспортні засоби можуть проїхати на одному заряді батареї до 100 км та перевозити за один раз до 355 кг вантажу. Їх планують використовувати спочатку у центрі Лейпцига, а згодом також в інших містах Німеччини. Але вже зараз кожна п'ята доставка у Hermes здійснюється без використання вуглеводів. До 2025 року компанія зобов'язалася повністю перейти на електричну тягу. Експерти відзначають, що таким же шляхом зараз починають

йти й інші логістичні оператори, адже вони розуміють, що це додає їм конкурентних переваг.

Дослідження, проведене аналітиками компанії Accenture у співпраці з їх колегами із Frontier Economics показало, що, зробивши сміливі кроки з реорганізації доставки «останньої милі», поштові організації, роздрібні торговці і компанії по доставці можуть змінити екосистему міської логістики у великих містах, скоротити шкідливі викиди і затори на дорогах [16]. Автори доповіді «Стійка остання миля: швидка, зелена та дешева» покладають надії на розвиток локальних центрів мікророзподілу (MFC), а також на співпрацю різних логістичних операторів між собою та з органами місцевої влади. Дослідження проводили у Чикаго, Лондоні та Сіднеї. Як з'ясувалося, перехід лише половини замовлень у сфері електронної торгівлі на системи інтегрованої доставки дозволить до 2025 року зменшити шкідливі викиди від автотранспорту у цих містах на 16-26% і позитивно вплине на скорочення вуличних заторів. Для цього лише варто організувати роботу MFC. Центри мікророзподілу, як гнучке логістичне рішення для електронної комерції, дозволяють зберігати запаси ближче до клієнтів в зручних приміських районах, покращуючи процеси в ланцюжках поставок, прискорюючи доставку на останній милі і дозволяючи забирати посилки особисто. MFC включають в себе поштомати в магазинах, автоматизовані складські приміщення та автономні мікросклади.

Згідно з дослідженням, розширення використання MFC для доставки в той же або на наступний день дає роздрібним торговцям, поштовим і логістичним організаціям операційні переваги, одночасно роблячи значний позитивний вплив на навколишнє середовище і суспільство. Результатом запровадження центрів мікророзподілу стане можливість зберігати та опрацьовувати товари ближче до кінцевого споживача, а також прискорити доставку посилок та зробити її дешевшою. Ефект буде відчуватися у кожному місті залежно від особливостей організації руху та вже існуючих систем міської логістики, відзначають експерти. За попередніми даними, у Лондоні та Чикаго вуличний трафік зменшується на 13%, у Сіднеї – лише на 2%. Йдеться про скорочення

пробігів реальних автомашин, які у цих містах протягом року можуть становити: у Лондоні 320 млн миль, Чикаго – 127 млн миль, Сіднеї – 16 млн миль. Відповідно, так званий вуглецевий слід можна зменшити: у Лондоні на 144 тис.т, Чикаго – на 68 тис.т та Сіднеї – на 52 тис.т. Пропоновані роздрібними продавцями зручні пункти отримання відправлень можуть спонукати споживачів особисто забирати свої замовлення – будь-то на приватному автомобілі з низьким рівнем викидів, електромобілі, велосипеді або пішки. Це ще більше сприятиме зниженню обсягів руху і викидів транспортних засобів.

В звіті Accenture визначені ключові стратегії перетворення доставки «останньої милі». До них відносяться:

- дії уряду і роздрібних торговців, які можуть спонукати споживачів і бізнес робити більш екологічний вибір;
- перегляд компаніями по доставці і поштовими агентствами стратегій управління своїми ланцюгами постачання й способів розміщення активів, зокрема вантажних автомобілів;
- більш широке використання технологій Big Data і аналітики роздрібними продавцями електронної комерції і логістичними організаціями.

Отже, постійне використання сучасних систем логістичної підтримки на останній милі є способом підвищення ефективності та гарантування швидшого реагування на зміни та запити клієнтів. Такі дії дозволять уникнути простоїв, затримки доставки та більш точно планувати маршрути поїздок, що призведе до лояльності клієнтів і формування конкурентних переваг провайдерів.

1.2 Фактори впливу Європейського зеленого курсу на організацію міською доставкою товарів

Питання екологічної складової дедалі більше хвилює населення. У світлі кліматичних змін було розроблено та представлено Європейський зелений курс

(ЄЗК). Це так звана дорожня карта заходів, які покликані перетворити Європейський Союз (ЄС) на ефективну, стійку та конкурентоспроможну економіку [17]. Його основне завдання – розробка та допомога державам-членам впровадити зміни, які допоможуть Європі до 2050 року стати першим у світі кліматично нейтральним континентом. Ця ціль має бути досягнута за рахунок стимулювання розвитку циркулярної економіки, покращення здоров'я та якості життя людей, а також трансформації кліматичних та екологічних викликів на можливості у всіх сферах та політиках ЄС, забезпечуючи справедливий та інклюзивний характер зеленого переходу. Тобто, Європейський зелений курс – це програма дій ЄС, комплекс заходів, яка визначає політику ЄС на найближчі роки у таких сферах як клімат, енергетика, біорізноманіття, промислова політика, торгівля тощо. Основна мета цього курсу – сталий зелений перехід Європи до кліматично-нейтрального континенту до 2050 року. Політично – це відповідь на виклик глобальних проблем зміни клімату, забруднення, втрати біологічного різноманіття і, відповідно, позиціонування ЄС як глобального лідера (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Цілі Європейського зеленого курсу відповідно до його структурних елементів (складено на основі [18])

№ з/п	Структурний елемент	Цілі ЄЗК
1	2	3
1	Зміна клімату	<ul style="list-style-type: none"> – досягнення кліматично нейтральної Європи до 2050 року; – скорочення викидів парникових газів із 40% до 50-55% у 2030 році (у порівнянні з 1990 р.); – інтеграція кліматичних цілей в усі сектори економіки і суспільного життя
2	Енергетика	<ul style="list-style-type: none"> – основне завдання – подальша декарбонізація енергетичної системи; – відновлювані джерела енергії (ВДЕ) як основа електроенергетики (відмова від використання вугілля, перехід до декарбонізованого газу, розкриття потенціалу морської вітроенергетики)

Закінчення таблиці 1.1

1	2	3
3	Промислова стратегія	<ul style="list-style-type: none"> – основне завдання – прискорити перехід промисловості на сталу модель інклюзивного зростання; – пріоритети промислової стратегії: підтримка глобальної конкурентоспроможності промисловості ЄС, досягнення кліматично нейтральної Європи у 2050 році та цифрове майбутнє ЄС; – створення цілісної політики для сталих товарів та послуг
4	Стала мобільність	<ul style="list-style-type: none"> – основне завдання – скорочення викидів парникових газів у секторі на 90%; – збільшення частки сталих видів транспорту, таких як залізничний і внутрішній водний; – більш жорсткі стандарти викидів забруднюючих речовин для транспортних засобів із двигунами внутрішнього згорання; – розвиток інфраструктури для електромобілів
5	Зелене сільське господарство	<ul style="list-style-type: none"> – основне завдання – забезпечення харчової безпеки; – стале первинне виробництво; – стале споживання та здорове харчування; – скорочення відходів продуктів харчування
6	Біорізноманіття	<ul style="list-style-type: none"> – ЄС прагне забезпечити цілісну та єдину позицію під час переговорів на конференції сторін Конвенції про біологічне різноманіття щодо нової глобальної стратегії у сфері збереження біологічного різноманіття; – «нуль-толерантності» до незаконного, непрозорого та нерегульованого рибальства
7	Нульове забруднення	<ul style="list-style-type: none"> – основа мета – вільне від токсичних речовин довкілля ЄС; – посилення моніторингу (включаючи діджиталізацію), звітування, запобігання та ліквідації забруднення; – посилення вимог до якості повітря, вод і ґрунтів
8	Фінанси	<ul style="list-style-type: none"> – розвиток сталого фінансування; – розширення звітності про ESG-ризиків; – врахування ESG-ризиків у регулюванні фінансових послуг; – впровадження таксономії сталої економічної діяльності
9	ЄС як глобальний лідер	<ul style="list-style-type: none"> – ЄС позиціонує себе як глобального лідера, що готовий просувати та підтримувати амбіційний порядок денний світу в сферах охорони довкілля, зміни клімату та енергетичної політики; – інструменти глобального лідерства ЄС включають «дипломатію Зеленого курсу», торговельну політику та фінансування в рамках політики підтримки розвитку

Отже, проаналізувавши табл.1.1, можемо визначити, що ключовими напрямками цього курсу є перехід до використання чистої енергії, боротьба з кліматичними змінами, будівництво та реновація, стійка промисловість та мобільність, зменшення забруднення довкілля, біорозмаїття, стала аграрна політика. Хоча ЄЗК – це не закон, але це перший крок до закріплення на

законодавчому рівні ефективного споживання ресурсів, озеленення інвестицій, скорочення викидів парникових газів та справедливої трансформації для сталого розвитку та збереження довкілля [19].

Хоча збільшення кількості прихильників Європейського зеленого курсу виглядає значним, ЄС стикається з низкою серйозних викликів, зокрема, і через амбіційність завдань. Наприклад [20], [21]:

- стимулювання економічної диверсифікації у нафтогазових країнах-експортерах, зокрема, за рахунок відновлюваних джерел енергії і зеленого водню;

- підвищення безпеки постачання критичних матеріалів та сировини для зниження залежності від третіх країн, перш за все Китаю;

- створення «кліматичного клубу» країн, готових запровадити подібні заходи «прикордонного вуглецевого податку»;

- досягнення глобального лідерства у питаннях енергетичного переходу, зеленого водню і зелених бондів;

- стимулювання створення глобальної коаліції для зменшення впливу кліматичних змін, зокрема, для захисту вічної мерзлоти;

- підтримка створення глобальної платформи для розбудови нової кліматично нейтральної економіки, обміну кращими практиками і досвідом.

Реалізація ЄЗК в Україні – це можливість забезпечити безпечно для життя довкілля, справедливі умови та оплату праці, енергонезалежність і дружні відносини з країнами Європейського Союзу. З огляду на це, пріоритетами розвитку є енергонезалежність, екологічність і піднесення місцевого виробництва. Замість викопного палива – відновлювальна енергетика, замість монополій – пріоритет малому та середньому бізнесу, замість вуличних заторів – орієнтація на комфортну залізницю, зручний громадський транспорт, велосипеди й електрокари. Водночас приєднання України до ЄЗК відкриває нові можливості для українських виробників, сприяє їх інтеграції до стратегічних ланцюгів доданої вартості та появи нових можливостей з локалізації виробничих процесів (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Можливості та наслідки для української промисловості в процесі імплементації положень ЄЗК (складено на основі [22])

За рис. 1.5 можливостями є: залучення коштів, інтеграція до стратегічних ланцюгів доданої вартості, стійкість енергозабезпечення, зниження енергозалежності виробництва та відкриття нових ніш для МСП. Водночас загрози наступні: ускладнений доступ вітчизняних товарів на європейський ринок, ріст конкуренції, поява додаткових виробничих витрат, гальмування процесів озеленення промисловості та недостатність екологічних компетенцій персоналу.

Конкретні політики та заходи, передбачені ЄЗК, включають [23]:

- прийняття низки стратегій (розумної секторальної інтеграції, промислової стратегії, плану дій з кругової економіки, реформування будівельної галузі, стратегії розвитку вітрових електростанцій (ВЕС) на морях, стратегії щодо хімічних речовин, стратегії щодо біорізноманіття);

- ухвалення «Кліматичного закону» та нових редакцій регламентів і директив у сферах енергетичного оподаткування, транспорту, сільського господарства, відходів;

- фінансові інструменти, зокрема механізм так званого «справедливого переходу».

Оскільки одним із важливих питань є рівень забруднення шкідливими газами, доцільно розглянути екологічність доставки останньої милі. Побудова раціональних маршрутів, зменшення холостих пробігів транспортних засобів (ТЗ), використання електротранспорту та безпілотних літальних апаратів (БПЛА), впровадження передових технологій, використання відновлювальної енергії дозволять зменшити негативний вплив логістичних компаній на екологію. Наприклад, компанія Kuehne + Nagel прагне позитивно впливати на навколишній світ, працюючи над стійкою логістикою, у зв'язку з чим було розроблено ініціативну програму Net Zero Carbon [24], яка спрямована на досягнення нейтральності вуглецю для морських вантажів до 2030 року та заявлено про неї на початку 2020 року. Таким чином компанія пропонує своїм клієнтам рішення щодо зменшення слідів CO₂ в ланцюгах поставок через цифрові платформи, такі як Big Data та прогнозна аналітика. Стратегія Net Zero Carbon – це глобальна програма Kuehne + Nagel, щоб значно зменшити вплив на навколишнє середовище, яка будується на трьох основних постулатах:

- управління вуглецем: підтримання ефективного управління викидами вуглецю протягом усіх операцій;

- екологічні продукти та послуги: надання клієнтам екологічно чистих продуктів;

– екологічні показники постачальника: екологічні критерії для закупівлі та вибору логістичних послуг.

До 2030 року Kuehne + Nagel має на меті скоротити викиди вуглецю в атмосферу планети та досягти повної нейтральності власного вуглецевого сліду до 2030 року. Компанія створила три ключові способи допомогти зробити це реальністю – видимість, зменшення та компенсація. Проект передбачає максимальне скорочення власних викидів CO₂ шляхом використання відновлювальних джерел енергії та управління відходами, активну співпрацю з постачальниками щодо інновацій спрямованих на скорочення викидів, та нейтралізацію вуглецевого сліду, інвестуючи у екологічні проекти. Наразі, Kuehne + Nagel активно долучає клієнтів до ініціативи Net Zero Carbon, пропонуючи логістичні послуги, що не несуть негативний вплив на довкілля, компанія надає можливість своїм замовникам зробити власний внесок у покращення глобальної екологічної ситуації у світі без додаткових інвестицій.

European Green Deal (ЄЗК) є зовнішнім фактором, який потрібно розглядати з точки зору як можливостей, так і загроз, які він створює для України. До стратегічних можливостей можна віднести сприятливі фактори ЄЗК на шляху України до членства в ЄС, спільну енергетичну безпеку, потенціал України у скороченні викидів парникових газів, особливу роль у збереженні біорізноманіття (праліси, Чорне море, мігруючі види), також це нові фінансові перспективи для України (зелені інвестиції, кредити, міжнародна технічна допомога). Проте не варто забувати й про можливі ризики від впровадження Green Deal. Такі загрози можуть включати широке коло питань: від торгівлі (наприклад, намір ЄС ввести вуглецеве мито на імпорт) до макрофінансової допомоги (можна очікувати екологічних умов її надання). Виявлення цих потенційних загроз має стати першочерговим завданням для уряду. Також не слід забувати про виконання домашнього завдання за Угодою про асоціацію, адже там є багато необхідного для зеленого переходу: імплементація законодавства ЄС у сфері охорони природи, зміни клімату, управління відходами, атмосферного повітря, промислового забруднення; і

величезний блок питань з енергетики, зокрема, запуск нових механізмів за оновленим додатком.

Отже, Європейський зелений курс – це так звана дорожня карта заходів, які покликані перетворити Європейський Союз на ефективну, стійку та конкурентоспроможну економіку, реалізація якої дасть можливість Україні забезпечити безпечно для життя довкілля, справедливі умови та оплату праці, енергонезалежність і дружні відносини з країнами Європейського Союзу. А використання альтернативних видів транспортних засобів для доставки вантажів споживачам підвищить екологічність останньої милі та створить позитивний імідж логістичного провайдера на світовій арені.

1.3 Методи оптимізації процесів міської доставки

Проблеми міської доставки тісно пов'язані з розв'язанням задачі комівояжера. Задача комівояжера (комівояжер – бродячий торговець; англ. Travelling Salesman Problem, TSP) полягає у знаходженні найвигіднішого маршруту, що проходить через вказані міста хоча б по одному разу. В умовах завдання вказуються критерій вигідності маршруту (найкоротший, найдешевший, сукупний критерій тощо) і відповідні матриці відстаней, вартості тощо. Зазвичай задано, що маршрут повинен проходити через кожне місто тільки один раз, в такому випадку розв'язок знаходиться серед гамільтонових циклів. Існує маса різновидів узагальненої постановки задачі, зокрема, геометрична задача комівояжера (коли матриця відстаней відображає відстані між точками на площині), трикутна задача комівояжера (коли на матриці вартостей виконується нерівність трикутника), симетрична та асиметрична задачі комівояжера.

Раннім варіантом задачі може розглядатись англ. Icosian Game Вільяма Гамільтона XIX століття, яка полягала в тому, щоб знайти маршрути на графі з

20 вузлами. Перші згадки як математичної задачі на оптимізацію належать Карлу Менгеру, який сформулював її на математичному колоквіумі в 1930 році так: «Ми називаємо проблемою гінця (оскільки це питання виникає в кожного листоноші, зокрема, її вирішують багато мандрівників) завдання віднайти найкоротший шлях між скінченною множиною місць, відстань між якими відома». Невдовзі з'явилась відома зараз назва задача мандруючого продавця (англ. Traveling Salesman Problem), яку запропонував Гаслер Вітні з Принстонського університету.

Разом із простотою визначення та порівняною простотою знаходження розв'язків задача комівояжера відрізняється тим, що визначення насправді оптимального шляху є досить складним завданням. Зважаючи на ці властивості, починаючи з другої половини ХХ століття, дослідження задачі комівояжера має не так практичний сенс, як теоретичний у ролі моделі для розробки нових алгоритмів оптимізації. Багато сучасних поширених методів дискретної оптимізації, таких як метод діленням площиною, гілок та границь та різноманітні варіанти евристичних алгоритмів було розроблено на прикладі задачі комівояжера.

В 1950-ті та 1960-ті роки задача комівояжера привернула увагу науковців у США та Європі. Важливий внесок в дослідження задачі належить Джорджу Данцігу (англ. George Dantzig), Делберту Рею Фалкерсону (англ. Delbert Ray Fulkerson) та Селмеру Джонсону (англ. Selmer M. Johnson), котрі в 1954 році в інституті RAND Corporation сформулювали задачу у вигляді задачі дискретної оптимізації та розробили метод відсікаючої площини для її розв'язання. Використовуючи новий метод вони обчислили шлях для окремого набору вузлів з 49 міст та довели, що не існує коротшого шляху.

В 1960-ті та 1970-ті роки численні групи дослідників вивчали задачу з точки зору математики та її застосування, наприклад, в інформатиці, економіці, хімії та біології. Річард Карп (англ. Richard M. Karp) в 1972 році довів NP-повноту задачі пошуку гамільтонових шляхів, із чого, через поліноміальну зводимість, випливала NP-повнота задачі комівояжера. На основі цих

властивостей ним було наведено теоретичне обґрунтування складності пошуку розв'язків задачі на практиці.

Більших успіхів вдалося досягнути наприкінці 1970-х та 1980-х років, коли Мартін Грьотчел (нім. Martin Grötschel), Манфред Падберг (нім. Manfred Padberg) та Гіованні Рінальді (нім. Giovanni Rinaldi) та інші, із застосуванням нових методів відсікаючої площини, гілок та границь обчислили розв'язок для окремого екземпляру задачі з 2393 містами.

В 1990-ті роки Девід Аплгейт (англ. David Applegate), Роберт Біксбі (англ. Robert Bixby), Вашек Шватал (англ. Vašek Chvátal) та Вільям Кук (англ. William Cook) встановили рекорди з програмою Конкорд (Concorde TSP Solver). Герхард Райнелт (нім. Gerhard Reinelt) створив TSPLIB-набір стандартизованих екземплярів задачі комівояжера різного ступеня складності для порівняння результатів роботи різних груп дослідників. В березні 2005 року задачу з 33810 вузлами було розв'язано програмою Конкорд: обчислено шлях завдовжки 66048945 та доведено відсутність коротших шляхів. У квітні 2006 було знайдено розв'язок для екземпляру з 85900 вузлами. Використовуючи методи декомпозиції можливо обчислити розв'язки для екземплярів задачі з мільйонами вузлів довжина яких менш ніж на 1% більша за оптимальний [25].

Таким чином, узагальнена задача комівояжера – задача комбінаторної оптимізації, вихідними даними для якої є множина вершин, розбиття цієї множини на так звані кластери, а також матриця вартостей переходу з однієї вершини в іншу. Завдання полягає в знаходженні найкоротшого замкнутого шляху, який би проходив через одну вершину в кожному кластері (існує також модифікація, коли шлях повинен пройти хоча б через одну вершину в кожному кластері). Залежно від властивостей матриці вартостей задача може бути симетричною, якщо матриця симетрична, або асиметричною в іншому випадку. Одним з найчастіше описуваних часткових випадків симетричної задачі є евклідова або планарна задача, коли кожна вершина має свої координати у просторі, і вартість переходу між вершинами відповідає евклідовій відстані між відповідними точками у просторі [26]. У загальному випадку, асиметрична

задача комівояжера відрізняється тим, що ребра між вершинами можуть мати різну вагу в залежності від напрямку, тобто, задача моделюється орієнтованим графом. Таким чином, окрім ваги ребер графу, слід також зважати і на те, в якому напрямку знаходяться ребра. У випадку симетричної задачі всі пари ребер між одними й тими самими вершинами мають однакову вагу. Як наслідок, всі маршрути мають однакову довжину в обидва напрямки. В симетричному випадку кількість можливих маршрутів вдвічі менша за асиметричний випадок. Симетрична задача моделюється неорієнтованим графом.

Насправді, задача комівояжера у випадку реальних міст може бути як симетричною, так і асиметричною в залежності від тривалості або довжини маршрутів залежно від напрямку руху. Симетричну задачу комівояжера називають метричною, якщо відносно довжин ребер виконується нерівність трикутника. Умовно кажучи, у таких задачах обхідні шляхи довші за прямі, тобто, ребро від вершини i до вершини j ніколи не довше за шлях через проміжну вершину k . Така властивість довжини ребер визначає вимірний простір на множині ребер та міру віддалі, що задовольняє інтуїтивне розуміння відстані. Поширені на практиці функції віддалі є також метриками і задовольняють нерівності трикутника. Неметрична задача комівояжера може виникати, наприклад, у випадку мінімізації тривалості подорожі за наявності вибору транспортних засобів у різних напрямках. У такому випадку обхідний шлях літаком може бути коротший за пряме сполучення автомобілем. Якщо, на практиці, в умовах задачі дозволяється відвідувати міста декілька раз, то симетричну задачу можна звести до метричної. Для цього задачу розглядають на так званому графі відстаней. Цей граф має таку саму множину вершин як і вихідний та, на доданок, є повністю зв'язним. Вага ребер ij між вершинами i та j на графі відстаней відповідає вазі найліпшого сполучення між вершинами у вихідному графі. Для визначених у такий спосіб ваг виконується нерівність трикутника, і кожному маршруту на графі відстаней завжди відповідає маршрут з можливими повтореннями вершин у вихідному графі.

У теорії транспортних процесів складання раціональних збірних або розвізних маршрутів відоме під назвою «задача комівояжера». Вона полягає у відшукуванні найвигіднішого маршруту, що проходить через вказані пункти принаймні по одному разу. В умові задачі вказують критерій ефективності маршруту (відстань або час) і відповідні матриці значень (відстані між пунктами мережі або час проїзду). Як правило, зазначається, що маршрут має проходити через кожен пункт лише один раз. Задачу можна застосовувати для організації перевезень на розвізних та збірних маршрутах, оскільки критерії розв'язання не враховують об'ємно-масові показники перевезення [27].

Ефективними методами розв'язання задачі комівояжера є евристичні методи (метод Кларка-Райта, метод найближчого сусіда, метод Свіра), більшість з яких дозволяють визначити наблизений до оптимального маршрут. Також часто застосовують any-time алгоритми, які поступово покращують певний поточний наблизений розв'язок.

Серед відомих солверів для розв'язання задачі комівояжера можемо виділити наступні: Concorde TSP Solver, TSPSG, веб-сайт <https://math.semestr.ru/kom/index.php>. Розглянемо кожен більш детально.

Concorde TSP Solver – це програмний продукт, розробниками якого є Девід Аблігейт, Роберт Біксбі, Васек Чватал та Вільям Кук, написаний на мові ANSI C [28]. Для роботи програми не потрібен доступ до Інтернету, однак для цієї програми є онлайн-сервіс NEOS Server for Concorde, який дозволяє розв'язувати задачу онлайн. Для запуску програми потрібен процесор з частотою 2.8 ГГц. Ця програма є безкоштовною. Вона має користувацький інтерфейс, який дозволяє переглянути отриманий найкращий маршрут, зчитати текстовий файл з умовою задачі та обрати алгоритм для розв'язання. Налаштування параметрів алгоритму не надається. Найбільшою задачею, яку розв'язує ця програма є задача з 85900 міст. Шляхом отримання вхідних даних задачі є текстовий файл, який має формат TSP LIB.

TSPSG – програмний продукт, написаний Олексієм Сердюком [29]. Для роботи програми не потрібен доступ до Інтернету. Для запуску програми

потрібен процесор з частотою 0,5 ГГц. Ця програма є безкоштовною. Вона має користувацький інтерфейс, який дозволяє переглянути отриманий найкращий маршрут, зчитати текстовий файл з умовою задачі та обрати алгоритм для розв'язування. Налаштування параметрів алгоритму не надається. Він може розв'язувати задачу комівояжера розмірністю до 50 міст. Шляхом отримання вхідних даних задачі є текстовий файл. Для розв'язку використовується метод гілок та меж. Вхідними даними є кількість міст та матриця вартостей переїзду з міста у місто. Матриця може бути заповнена випадковими значеннями в заданому діапазоні (корисно для створення завдань). Результатом розв'язку є оптимальний маршрут, його вартість, покрокові матриці розв'язку та граф розв'язку. Завдання може бути збережене у внутрішньому двійковому форматі та відкрите пізніше. Результат розв'язку може бути надрукований або збережений у форматах PDF, HTML та ODF.

Веб-сайт <https://math.semestr.ru/kom/index.php> – це веб-сервіс, який призначений для розв'язування задачі комівояжера. Для його потрібен доступ до Інтернету та процесор з частотою 1 ГГц. Він є безкоштовним та має користувацький інтерфейс для обрання методу та введення вхідних даних задачі, однак налаштування параметрів алгоритмів немає. Обмеження за розмірністю задачі є 14 міст. Шляхом отримання вхідних даних є матриця відстаней, яку користувач повинен ввести самостійно.

Наведемо математичну модель задачі. Нехай змінна x_{ij} означає наявність з'єднання між пунктами i та j , а c_{ij} інтерпретується як довжина цього з'єднання, тоді математична модель задачі набуде такого вигляду (1.1):

$$c_f = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (1.1)$$

За обмежень (1.2) – (1.5):

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad (1.2)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad (1.3)$$

$$u_i - u_j + nx_{ij} \leq n - 1 \quad (1.4)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\} \quad (1.5)$$

Обмеження (1.2) – (1.3) означають, що з кожного пункту можна вийти і зайти до нього лише один раз. Оскільки розв’язком задачі має бути один замкнений контур (маршрут), то обмеження (1.4) не допускає ділення цього контуру на два і більше окремих. А обмеження (1.5) вказує на те, що змінні x_{ij} є булевими (набувають значення лише 0 або 1) [27].

1.4 Висновки до розділу 1

Перший розділ присвячений основним засадам формування міської логістики. Було визначено, що логістика останньої милі є найважливішим етапом ланцюга постачання, який також є найвитратнішим та має найбільше ризиків, що пояснюється такими причинами: урбанізація, зростання вантажного трафіку в місті, ріст очікувань клієнтів, подорожчання логістики «останньої милі», відкриття власних точок видачі. Якісна «доставка останньої милі» – ключ до задоволення споживача. Покращення сервісу останньої милі створює величезну конкурентну перевагу. Також поступово змінюються цивілізаційні цінності і пріоритети міського жителя. Швидкість, своєчасність, прогнозованість, клієнтоорієнтованість і екологічність – вимоги клієнтів, які будуть визначати ринок доставки останньої милі. Збільшення популярності пунктів видачі замовлень, затребуваність безконтактної доставки, максимально

зручна доставка «до дверей», збільшення швидкості виконання замовлення, розвиток e-commerce та фулфілмент, аналітика для зниження витрат, внутрішня служба доставки, конкуренція та перерозподіл ринку, нерівномірність попиту, зміни в структурі відправлень (поштомати, кур'єри, відділення), інтелектуальні технології для відстеження та діджиталізація процесу доставки, доставка автономними транспортними засобами, дронами, роботами є основними трендами та тенденціями логістики останньої милі.

Щоб оцінити ефективність логістики останньої милі треба звернути увагу на прозорість ланцюга постачання, ефективність використання ресурсів, способи боротьби із нестабільністю попиту та рівень клієнтського сервісу. До способів вирішення проблем логістики останньої милі належать: власна доставка або аутсорс, дотримання пріоритетів і тестування нових сценаріїв, автоматизація логістики. Водночас найскладнішими викликами є: збільшення замовлень, що вимагають ефективною логістики; дуже короткі терміни доставки певних товарів до місця призначення; організація роботи логістичного відділу; швидкість реагування на запити споживачів; вартість виконання замовлень; безперебійна передача інформації, що можливо завдяки сучасним системам моніторингу та роботі з даними.

Остання миля цілком може стати найбільш «зеленим» сектором логістики уже у найближчі роки. Цьому сприяє як політика найбільших компаній та поштових операторів, що займаються підвозом посилок, так і успіхи виробників транспортних засобів, які виводять на ринок дедалі більше електричних вантажівок, скутерів тощо. Створення електричних парків транспортних засобів сьогодні у стратегіях компаній стоїть поруч з такими важливими перетвореннями, як консолідація вантажів, автоматизація та цифровізація виробничих процесів. Також серед ключових стратегій перетворення доставки «останньої милі» відносять дії уряду і роздрібних торговців, які можуть спонукати споживачів і бізнес робити більш екологічний вибір; перегляд компаніями по доставці і поштовими агентствами стратегій управління своїми ланцюгами постачання й способів розміщення активів,

зокрема вантажних автомобілів; більш широке використання технологій великих даних і аналітики роздрібними продавцями електронної комерції і логістичними організаціями.

Також у даному розділі в контексті екологічної складової логістики було визначено основні аспекти Європейського зеленого курсу – так званої дорожньої карти заходів, які покликані перетворити Європейський Союз на ефективну, стійку та конкурентоспроможну економіку, основним завданням якого є розробка та допомога державам-членам впровадити зміни, які допоможуть Європі до 2050 року стати першим у світі кліматично нейтральним континентом. Ключовими напрямками цього курсу є перехід до використання чистої енергії, боротьба з кліматичними змінами, будівництво та реновація, стійка промисловість та мобільність, зменшення забруднення довкілля, біорозмаїття, стала аграрна політика. Оскільки одним із важливих питань є рівень забруднення шкідливими газами, доцільно розглянути екологічність доставки останньої милі. Побудова раціональних маршрутів, зменшення холостих пробігів транспортних засобів, використання електротранспорту та безпілотних літальних апаратів, впровадження передових технологій, використання відновлювальної енергії дозволять зменшити негативний вплив логістичних компаній на екологію. European Green Deal (ЄЗК) є зовнішнім фактором, який потрібно розглядати з точки зору як можливостей, так і загроз, які він створює для України. До стратегічних можливостей можна віднести сприятливі фактори ЄЗК на шляху України до членства в ЄС, спільну енергетичну безпеку, потенціал України у скороченні викидів парникових газів, особливу роль у збереженні біорізноманіття (праліси, Чорне море, мігруючі види), також це нові фінансові перспективи для України (зелені інвестиції, кредити, міжнародна технічна допомога). Проте не варто забувати й про можливі ризики від впровадження Green Deal. Такі загрози можуть включати широке коло питань: від торгівлі (наприклад, намір ЄС ввести вуглецеве мито на імпорт) до макрофінансової допомоги (можна очікувати екологічних умов її надання). Виявлення цих потенційних загроз має стати першочерговим

завданням для уряду. Також не слід забувати про виконання домашнього завдання за Угодою про асоціацію, адже там є багато необхідного для зеленого переходу: імплементація законодавства ЄС у сфері охорони природи, зміни клімату, управління відходами, атмосферного повітря, промислового забруднення; і величезний блок питань з енергетики, зокрема, запуск нових механізмів за оновленим додатком.

Окрім цього наведено основні модифікації задачі комівояжера, способи та спеціальні комп'ютерні солвери для її розв'язання. Ефективними методами розв'язання задачі комівояжера є евристичні методи (метод Кларка-Райта, метод найближчого сусіда, метод Свіра), більшість з яких дозволяють визначити наближений до оптимального маршрут. Також часто застосовують any-time алгоритми, які поступово покращують певний поточний наближений розв'язок. Серед відомих солверів для розв'язання задачі комівояжера можемо виділити наступні: Concorde TSP Solver (NEOS-сервер із найбільш популярними програмними продуктами AMPL, CPLEX, GUROBI), TSPSG, веб-сайт <https://math.semestr.ru/kom/index.php>.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ МІСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ

2.1 Аналіз впливу зеленого курсу на процеси доставки товарів в умовах Європейського зеленого курсу

Реалізація політики Європейського зеленого курсу має важливе значення для геополітичного становища держав-учасників ЄЗК. Впровадження Курсу вимагає глибокої трансформації кожної країни, що потребує взаємодоповнюючих дій уряду, населення, науки та бізнесу. Для цього було вже зроблено наступні кроки у різних сферах, зокрема [30]:

- навколишнє середовище та зміна клімату (затвердження стратегічних документів у сфері політики охорони довкілля, управління відходами та промисловим забрудненням; прийняття законодавчих актів щодо моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів, що запровадять початкові практичні інструменти для їх поступового скорочення; прийняття та впровадження основних законодавчих актів щодо оцінки впливу на довкілля, стратегічної екологічної оцінки, управління водними ресурсами та поліпшення якості повітря);

- енергетичний сектор (запуск нового лібералізованого ринку електроенергії; прийняття Енергетичної стратегії України до 235 року; початок інтеграції енергосистеми України з ENTSO-E);

- енергоефективність будівель (виконання положень Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» [31]; затвердження Національного плану до 2030 року щодо збільшення кількості енергоефективних споруд; початок впровадження систем енергоменеджменту для громадських будівель);

– технічні бар'єри (виконання зобов'язань щодо підготовки та підписання угоди АСАА з ЄС у пріоритетних секторах; приведення національної системи стандартизації відповідно до міжнародних європейських практик; вдосконалення законодавства про державний ринковий нагляд);

– транспорт та стала мобільність (ухвалення Національної транспортної стратегії України до 2030 року, яка відображає основи та напрями озеленення транспорту). Транспортному сектору в ЄС належить приблизно четверть усіх викидів парникових газів. Діджиталізація пересування допоможе краще управляти дорожнім рухом та скоротити споживання енергії. Розподіл викидів парникових газів різними видами транспорту наведено на рис. 2.1.

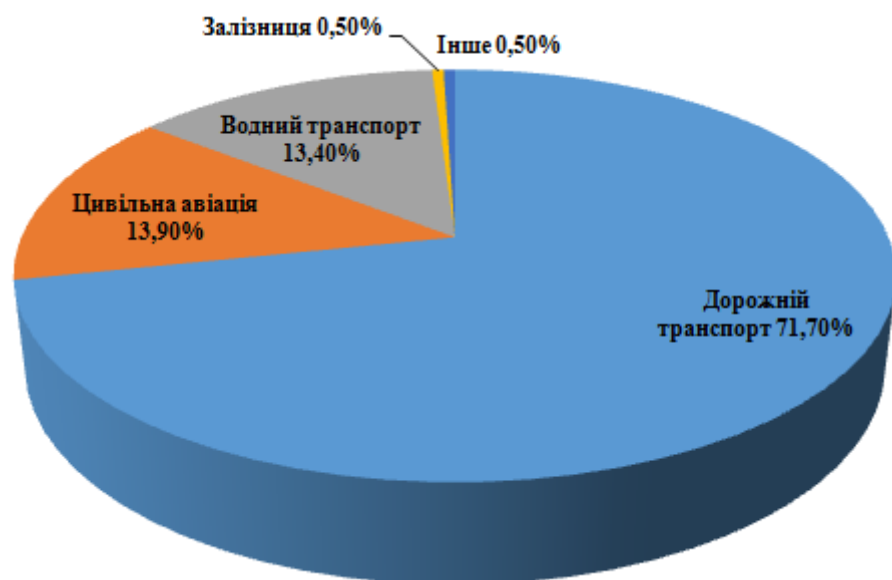


Рисунок 2.1 – Розподіл викидів парникових газів за видами транспорту [32]

У контексті ЄЗК для скорочення викидів парникових газів пропонується відмовитися від подорожей відстанню до 500 км літаком і скористатися наземним або водним транспортом. Також перенести вантажоперевезення з автомобільного на залізничний та водний транспорт. Загалом, викиди у транспортному секторі мають скоротитися на 90% до 2050 року, очікується максимальний перехід на ТЗ з нульовим показником викидів, які поєднуюватимуть у своєму функціонуванні електроенергію та водень. Для

України розвиток громадського електротранспорту разом з переходом на відновлювальні джерела енергії є шляхом до скорочення викидів та реалізації політики ЄЗК. Ключові пріоритети Курсу відповідають цілям та завданням України у співпраці з ЄС: переорієнтація на швидкісний залізничний транспорт, мультимодальні перевезення, цифровізація транспортної сфери, зміщення навантаження транспорту, завершення Транс'європейської транспортної мережі (TEN-T) [33].

Нова політика ЄС у сфері клімату прискорить скорочення викидів парникових газів та поєднує: застосування торгівлі викидами до нових секторів та посилення чинної системи торгівлі викидами у ЄС; збільшення використання відновлювальної енергії; більшу енергоефективність; швидше впровадження видів транспорту з низьким рівнем викидів й інфраструктури та палива для їх підтримки; узгодження податкової політики з цілями ЄЗК; заходи щодо запобігання витоку вуглецю; інструменти для збереження та вирощування інших природних поглиначів вуглецю [34].

Отже, країни Європейського Союзу та країни, що взяли на себе зобов'язання виконувати завдання Європейського зеленого курсу, займаються реалізацією стратегій Курсу для ефективного виконання його програми та досягнення цілей. Співпраця України та ЄС у імплементації ЄЗК – це перехід на ресурсоефективні та чисті промислові технології виробництва продукції; розвиток сфери використання ВДЕ та альтернативних видів палива; підвищення енергоефективності бізнес-процесів, систем тепло- та водопостачання; функціонування проектів, що стимулюють до залучення енергоефективних технологій.

За даними Forbes 68% покупців планують робити майбутні покупки на основі власної оцінки того, які бренди віддані принципу екологічності [35]. Оскільки споживачі зосереджені на питаннях навколишнього середовища, компаніям необхідно переконатися, що вони відповідають очікуванням своїх клієнтів, щоб залишатися конкурентоспроможними. «Зелена» логістика

охоплює будь-яку бізнес-практику, спрямовану на підвищення стійкості операцій, а її метою є покращення бізнес-операцій та стійкості організації.

На практиці операція екологічної логістики виглядає по-різному залежно від бізнесу та галузі, у якій вона працює. Наприклад, онлайн-продавець Etsy виконує свої зобов'язання щодо компенсації викидів вуглецю, використовуючи «100% відновлювану електроенергію», а також інвестує в проекти, які компенсують викиди вуглецю, які іноді називають компенсаціями або перевіреними скороченнями викидів. Тим часом, за даними The Atlantic, такі компанії, як Misfits Market, займають лідируючі позиції щодо екологічних логістичних процесів серед бакалійних магазинів, пристосовуючи свої стандарти добору продуктів для прийняття «потворних» продуктів. Оскільки екологічна логістика виглядає по-різному в застосуванні до окремих підприємств, економія фінансів і зменшення відходів також виглядають по-різному для кожного підприємства. Наприклад, перейшовши на екологічно чисті джерела енергії, такі компанії, як Google і Amazon, знизили свої витрати на електроенергію на 10%. Тим часом, знявши непотрібну вагу з літаків, United Airlines знизила загальне споживання палива та заощадила 2 млрд доларів на паливі, Walmart зменшив викиди вуглекислого газу на 650 000 метричних т завдяки використанню стійких стратегій логістики, таких як автоматизація маршрутів доставки [35].

Багато дослідників моделювали системи, які стосуються екологічних проектів ланцюгів постачання [36]. Існуючі моделі обробляють різні аспекти функцій виробництва та розподілу на багатьох рівнях, таких як: планування сукупного виробництва на тактичному рівні [37], [38]; транспортування на експлуатаційному рівні [39]; транспортування та інвентар на тактичному та оперативному рівнях [40]; а також розміщення об'єктів і планування ланцюга поставок на стратегічному рівні [41]. Однак для вирішення багатьох інших рішень потрібні нові моделі [42]; зокрема, необхідні моделі виробництва та розподілу на тактико-оперативному рівнях, оскільки вони рідко розглядаються в літературі.

Також відомий як екологічна логістика, термін «зелена» логістика стосується сталої політики та інших заходів, прийнятих підприємствами для зменшення впливу на навколишнє середовище зберігання, транспортування та розподілу товарів і іншої логістичної діяльності. Оскільки застосування логістики загалом позитивно впливає на ефективність транспортних систем, було припущено, що логістика є екологічно чистою, таким чином, з'явилася концепція «зеленої логістики» [43]. Зелені логістичні тенденції були важливими для управління логістикою з точки зору навколишнього середовища [44]. Екологізація ланцюжків поставок має на меті збалансувати вимоги ринку та екологічні проблеми. Для вирішення таких проблем, як енергозбереження та зменшення забруднення, підприємства намагалися озеленити свої ланцюги поставок, іншими словами, створити мережі постачальників для придбання екологічно кращих продуктів або вибудувати спільні підходи до зменшення відходів та ефективності роботи [45].

Управління зеленим ланцюгом постачання (GSCM) одночасно звертається до навколишнього середовища проблеми та операційних процесів управління ланцюгом поставок. Відповідно, усі рішення, включаючи управління логістикою, повинні бути інтегровані в більш комплексну процедуру ланцюга постачання. Проблеми навколишнього середовища можна вирішувати комплексно в рамках досягнення операційних цілей бізнесу [46]. GSCM є багатогранною проблемою, яка включає економічні, соціальні та екологічні елементи. Мотивація для запровадження GSCM може бути етичною (наприклад, відображенням цінностей менеджерів) та/або комерційною (наприклад, отримання конкурентної переваги шляхом сигналізації про екологічну стурбованість) [47].

Сьогодні багато компаній зобов'язані вирішувати ці екологічні проблеми за допомогою як нормативних, так і нерегуляторних умов [48]. Компанії діють між двома протилежними полюсами: з одного боку, існують суспільні ризики, які виникають у зв'язку з їхньою господарською діяльністю, а з іншого – активне залучення до суспільства. Водночас доставляти продукти клієнтам

швидше, надійніше та екологічніше конкурентів стало вимогою, а не конкурентною перевагою. Отже, екологічна логістика є найбільш домінуючою темою досліджень GSCM [49], а важливість зеленої логістики пояснюється тим фактом, що поточні логістичні стратегії виробництва та розподілу не є стійкими в довгостроковій перспективі [50]. Підприємство може отримати вигоди від зеленої логістики шляхом зменшення витрат; підвищення репутації бренду; покращення ефективності; зміцнення бренду; підняття морального духу співробітників; зменшення вуглецевого сліду; підвищення операційної ефективності; економію часу [51].

Транспортування є найбільш помітним аспектом ланцюгів постачання. Транспортний сектор був другим найбільшим джерелом викидів, що становило 19% у 1995 році, і залишиться на тому ж місці у 2020 році з 24% загальних викидів ЄС [52], [53]. У більшості промислово розвинених країн автомобільний транспорт є основним перевізником вантажів навіть за наявності дуже щільних і сучасних залізничних систем. Їхня частка становить від 75 до 100%, що пояснюється гнучкістю автотранспорту в доставці на короткі відстані, його ефективністю з точки зору своєчасної доставки вантажів, а також зростаючим попитом на послуги «від дверей до дверей». Численні мотиви спонукають компанії ставати екологічними: зниження витрат для клієнтів, постачальників і партнерів; підвищення конкурентоспроможності підприємства; його дохід і частка ринку; а також покращення відносин із клієнтами та обслуговування.

Одним зі способів зробити свій ланцюжок постачання екологічнішим є інвестування в більш екологічні транспортні засоби. Деякі відомі компанії з доставки вже почали робити це, однак, незважаючи на те, що купити електричні вантажівки є простим кроком, це також дорого, що може бути неможливим для малих організацій. Ще одна стратегія, яка може значно підвищити стійкість транспорту компанії – це оптимізація маршруту. Ефективне прокладання маршрутів допомагає скоротити загальну відстань подорожі, зменшуючи викиди парникових газів, а також витрати на паливо. Оптимізації маршруту часто допомагає система управління логістикою. Ці

системи допомагають оптимізувати не лише доставку «останньої милі», але й кожен етап виконання замовлення, від обробки до повернення.

Основною метою зеленої логістики є координація всіх видів діяльності найбільш ефективним способом з точки зору підтримки балансу між економічними, екологічними та соціальними пріоритетами. Підприємства повинні максимізувати чисті вигоди від економічного розвитку, мінімізуючи витрати, пов'язані з логістикою, і водночас зберігаючи навколишнє середовище. Перешкоди, які стають на заваді впровадженню зелених аспектів у логістичних підприємствах в основному пов'язані з економікою, навколишнім середовищем та суспільством. Вони можуть впливати на компанії з внутрішніх або зовнішніх джерел. Внутрішні перешкоди для ініціювання зелених проблем можуть стосуватися високих інвестицій або витрат; нехватки фінансових або людських ресурсів; браку знань або внутрішніх навичок. Зовнішні бар'єри включають: обмежений доступ до технологій, які зменшують вплив на навколишнє середовище; відсутність інтересу або підтримки з боку клієнта або транспортних / логістичних постачальників / партнерів; відсутність системи державної підтримки; а також через ринкову конкуренцію та невизначеність.

Отже, екологічна логістика має допомагати підприємствам залучати клієнтів, скорочувати витрати та сприяти чистішому навколишньому середовищу для майбутніх поколінь. Використовуючи стійкі стратегії, можна підвищити ефективність організації одночасно зменшуючи її вуглецевий слід.

2.2 Аналіз діяльності логістичних підприємств в містах України (на прикладі підприємства «Нова пошта»

На думку експертів, логістичний ринок України знаходиться на стадії формування та має значний потенціал, для реалізації якого необхідно спрощення процедур торгівлі й вдосконалення транспортного та складського

обслуговування. Логістика в Україні розвивається відповідно до світових тенденцій. Незважаючи на позитивну динаміку, темпи розвитку логістичного ринку в Україні є нижчими порівняно зі світовими. На вітчизняному логістичному ринку діє близько 40 фірм [54]. Більшість з них – потужні логістичні оператори світового масштабу: Kuehne&Nagel Україна [24], Raben Україна [55], Фіге Україна [56], Жефко Україна [57], Schenker [58], UPS [59], TNT [10], DHL [60] та ін. Поодинокую конкуренцію їм становлять вітчизняні підприємства, такі як УВК («Українські вантажні кур'єри») [61], «ТБН Логістик Україна» [62], компанії експрес-доставки «Нова Пошта» [8], «Автолюкс» [63], «Гюнсел» [64] та ін. На українському ринку представлено багато служб доставки, серед яких найбільшу популярність здобули Нова Пошта, Укрпошта та ІнТайм (рис.2.2).

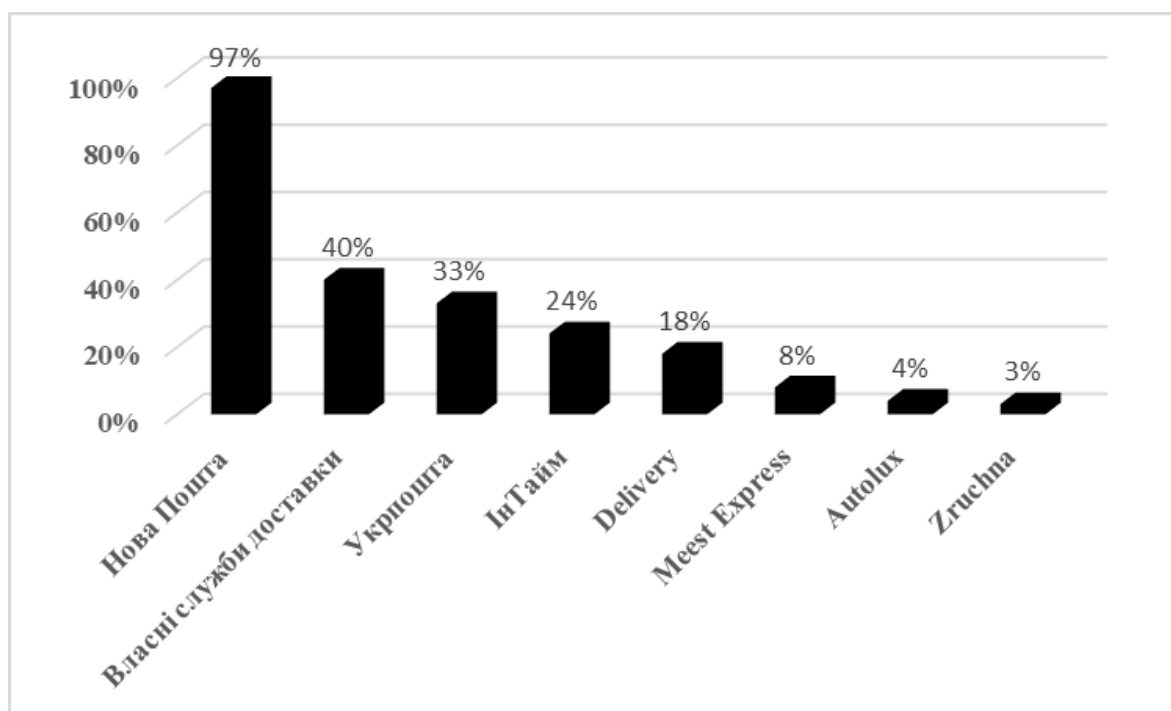


Рисунок 2.2 – Популярність служб доставки серед Інтернет-магазинів (складено на основі [65])

За рис. 2.2 видно, що загальна кількість балів перевищує 100% – це пояснюється тим, що підприємства користуються одночасно різними службами

для доставки численних замовлень. Водночас власні служби доставки складають конкуренцію поштовим компаніям та належать великим торговим маркетплейсам, наприклад, Rozetka, Prom та ін. Навесні 2020 року компанія ІнТайм оголосила про проблеми в операційній діяльності та в результаті до кінця року оператор практично покинув ринок.

Лідер за відсотком вантажів, відправлених службами доставки Інтернет-магазинами теж є Нова Пошта (рис.2.3).

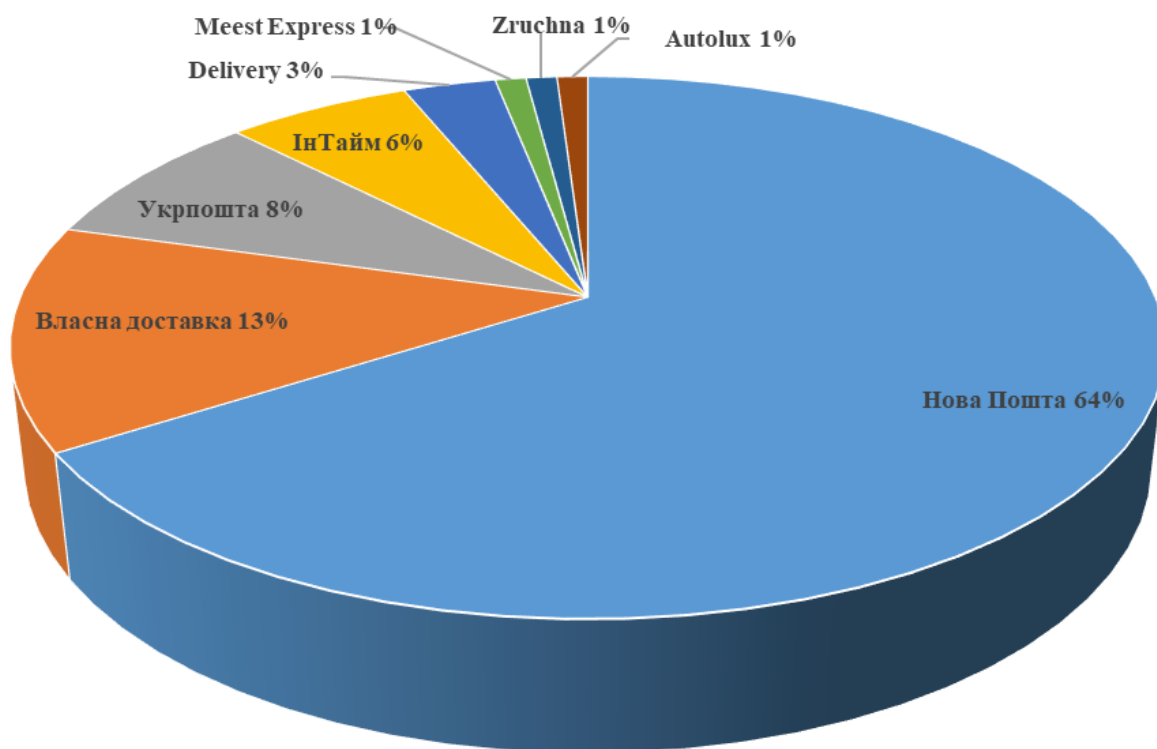


Рисунок 2.3 – Відсоток замовлень Інтернет-магазинів, що доставляється службами доставки (складено на основі [66])

«Нова Пошта» – лідер логістичного ринку експрес-перевезень, що забезпечує просту доставку кожному клієнту – у відділення, поштомати, на адресу – і дозволяє тисячам підприємців створювати і розвивати бізнес не лише в Україні, але й за кордоном. Як відзначають користувачі, Нова Пошта – це швидка доставка, широка мережа відділень, зручна автоматизація та інтеграція з різними сервісами поряд із відносно високою вартістю послуг.

Компанія ТОВ «Нова Пошта» пропонує наступні технології доставки:

– Двері – Двері. Отримання вантажу або пошти за адресою від відправника та доставка посилки за адресою отримувача.

– Склад – Двері. Доставка вантажу з відділення компанії ТОВ «Нова Пошта» за адресою знаходження отримувача.

– Двері – Склад. Отримання вантажу за адресою відправника та його доставка до відділення компанії ТОВ «Нова Пошта» в місті отримувача.

– Склад – Поштомот. Доставка вантажу з відділення компанії ТОВ «Нова Пошта» до поштомоту, що вказав отримувач.

Окрім цього, компанія пропонує ряд додаткових послуг, які повинні забезпечувати якісний сервіс та підвищувати лояльність клієнтів, серед них: доставка та повернення вантажів дороздрібних мереж; доставка палетованного вантажу; доставка автомобільних шин і дисків; зворотня доставка; післяплата за товар; виклик машини; переадресація; підйом вантажу на поверх; зберігання вантажу; упаковка вантажу.

Компанія «Нова Пошта» – лідер на ринку експрес-доставок в Україні, надає своїм клієнтам повний спектр логістичних та пов'язаних з ними послуг. Компанія нараховує понад 9300 відділень та 11000 поштомотів, що дає більше 32 тисячі робочих місць. Сьогодні кожен третій українець регулярно користується послугами компанії, довіряючи їй найцінніші документи, речі та вантажі або замовляючи товари в Інтернет-магазинах. «Нова Пошта» працює з малим, середнім і великим бізнесом, а також із фізичними особами, тобто можемо говорити про взаємодії B2B та B2C [67]. При цьому місією компанії є легкість доставки для життя і бізнесу. Для цього команда Нової Пошти впроваджує нові продукти і сервіси, орієнтуючись на міжнародні стандарти і найкращий світовий досвід. Стисла характеристика компанії наведена у табл. 2.1 [68].

Таблиця 2.1 – Характеристика компанії як юридичної особи

Параметр характеристики	Інформація
1	2
Повне найменування юридичної особи	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ НОВА ПОШТА
Скорочена назва	ТОВ «НОВА ПОШТА»
Назва англійською мовою	New Post Limited Liability Company (New Post Llc)
Статус юридичної особи	Не перебуває в процесі припинення
Дата реєстрації	19.01.2001 (21 рік 8 місяців)
Розмір статутного капіталу	4 654 075,00 грн.
Організаційно-правова форма	Товариство з обмеженою відповідальністю
Форма власності	Недержавна власність
Види діяльності	<p>Основний:</p> <p>52.29 Інша допоміжна діяльність у сфері транспорту</p> <p>Інші:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 46.18 Діяльність посередників, що спеціалізуються в торгівлі іншими товарами – 46.19 Діяльність посередників у торгівлі товарами широкого асортименту – 78.30 Інша діяльність із забезпечення трудовими ресурсами – 82.99 Надання інших допоміжних комерційних послуг – 47.19 Інші види роздрібної торгівлі в неспеціалізованих магазинах – 47.43 Роздрібна торгівля в спеціалізованих магазинах електронною апаратурою побутового призначення для приймання, записування, відтворення звуку й зображення – 47.54 Роздрібна торгівля побутовими електротоварами в спеціалізованих магазинах – 47.91 Роздрібна торгівля, що здійснюється фірмами поштового замовлення або через мережу Інтернет – 49.41 Вантажний автомобільний транспорт – 52.10 Складське господарство – 53.20 Інша поштова та кур'єрська діяльність – 64.19 Інші види грошового посередництва – 66.22 Діяльність страхових агентів і брокерів – 70.22 Консультування з питань комерційної діяльності й керування – 73.11 Рекламні агентства – 86.21 Загальна медична практика – 86.90 Інша діяльність у сфері охорони здоров'я

Як бачимо, компанія має широке коло діяльності. Компанія «Нова Пошта» почала свою діяльність у лютому 2001 року [69] Стартовий капітал компанії «Нова Пошта» становив \$7000, а команда спочатку включала в себе 7 осіб.

Перші три роки роботи компанії пройшли під знаком пошуку клієнтів і шляхів розвитку. Переломним моментом стало отримання співзасновниками компанії ступеня Executive MBA. На четвертому році існування у компанії з'являються перші великі клієнти і конкуренти. Саме зростаючі масштаби бізнесу і розвиток конкуренції стали викликами, подолання яких слугувало для компанії важливим і потрібним завданням. Адаптація до нових ринкових умов вимагала від власників «Нової Пошти» переглянути підходи до якості сервісу і саме тоді було сформовано основні цінності – клієнтський сервіс і висока якість послуг. У цей час в «Новій Пошті» почалося формування ключової команди управлінців, а також адміністративної структури з поділом на регіональні філії та центральні офіси в Києві та Полтаві.

У 2007 році «Нова Пошта» вперше вийшла на прибуток. Незабаром після цього в компанії починається знаковий етап активного розвитку. Протягом декількох років вона демонструє впевнене зростання: відкриваються відділення в містах-мільйонниках, посилюються позиції в сегменті B2B за рахунок розширення клієнтської бази.

У 2009 році «Нова пошта» стає лідером ринку експрес-доставки в Україні. Компанія розширюється вражаючими темпами, щорічно збільшуючи обсяги перевезених вантажів. Схожими темпами розвивається й мережа відділень. Якщо в 2009 році вона складається з восьми десятків відділень, в 2010 році їх стає вже 140. Одна з основних цілей компанії – підвищення ефективності процесів. Розширюється мережа, вдосконалюється система логістики і сортування вантажів, оновлюється автопарк. У цей період «Нова Пошта» активно налагоджує роботу зі зростаючим сегментом e-commerce і стає ключовим партнером для багатьох інтернет-магазинів. Пропозиція клієнту логістики під ключ дозволяє їй міцно закріпитися на ринку B2C.

Уже через два роки кількість посилок, відправлених з «Новою Поштою», збільшується до 12 млн в рік, а мережа налічує понад 500 відділень по всій Україні. На цей час команда компанії включає вже понад 5 тисяч осіб. Щоб дати їм можливість навчатися і розвивати компетенції, необхідні для успішної кар'єри в компанії «Нова пошта», прийнято рішення заснувати Корпоративний університет.

З 2012 року по сьогоднішній день у компанії тривають структурні зміни. Розширення портфеля продуктів і сервісів зумовило диверсифікацію бізнесу. У межах компанії сформувалося кілька векторів розвитку, серед яких міжнародний напрямок («Нова пошта Глобал»). У 2014 році «Нова Пошта» відкрила представництва в Грузії та Молдові, а через рік вийшла на ринок міжнародної доставки.

Для українців «Нова Пошта» перестала бути лише сервісом доставки. Нова корпоративна структура являє собою групу компаній, що надають клієнтам комплекс логістичних та супутніх сервісів. Сьогодні у відділеннях можна не тільки отримати / відправити посылку або вантаж і замовити адресну доставку, а й здійснити електронний грошовий переказ через каси ForPost, замовити послугу фулфілменту («Нова Пошта Логістик»). Для зручності клієнтів в компанії впроваджують сучасні ІТ рішення. Одним з таких став запуск мобільного додатку, що дозволяє максимально легко користуватися сервісами компанії.

Успішно розвиваються прогресивні формати сервісу: вантажі обробляються і сортуються на терміналах, а самі відправлення доставляються не тільки на відділення, а й через поштомати і міні-відділення (parcel shops). Завдяки їм клієнти можуть отримувати посилки в пішій доступності від своїх будинків, офісів, торгових центрів та ін.

У межах стратегії корпоративної соціальної відповідальності «Нова пошта» реалізує проект «Гуманітарна пошта України», завдяки якому волонтерські організації безкоштовно перевозять гуманітарні вантажі.

Вивести компанію на етап сталого зростання – мета менеджменту і команди «Нової Пошти». Для цього планується подальше розширення бізнесу в міжнародному напрямку і розвиток місцевої інфраструктури для забезпечення більш швидкої, легкої та зручної доставки. Серед основних пріоритетів Стратегії-2020 наведено підвищення ефективності внутрішньокорпоративних і логістичних процесів, використання інноваційних рішень, поліпшення існуючих і запуск нових продуктів і сервісів (адресна доставка, запуск і розвиток мережі власних поштоматів). Робота компанії ґрунтується на трьох базових принципах – надійність, швидкість та зручність клієнта. Головними цінностями компанії є: клієнт (рівень задоволеності, якість, сервіс, ціни), технології (автоматизація, роботизація), персонал (дисципліна, виконання зобов'язань за технологією Just-in-Time), ефективність (синергія попередніх цінностей, прибуток, спрощення процесів, мінімізація витрат та висока якість послуг при цьому), а також реалізація місії та втілення усіх цінностей (репутація, престиж) [70].

Сьогодні до Групи входять українські та зарубіжні компанії, зокрема Нова Пошта, Новапай та Нова пошта Глобал [71]. Нова пошта – поштово-вантажна компанія, що забезпечує легку доставку кожному клієнту – до відділення, поштомату, за адресою. Компанія надає логістичні та дистрибуційні послуги, доставляючи як найдрібніші посилки, так і великі вантажі. Нова пошта дозволяє тисячам підприємців створювати і розвивати бізнес не тільки в Україні, а й за кордоном. Карту присутності компанії на вітчизняному ринку можемо бачити на рис. 2.4. Нині в умовах воєнного стану працює 11 545 відділень і поштоматів та у 6260 населених пунктах можлива кур'єрська доставка.



Рисунок 2.4 – Карта розташування відділень та поштоматів компанії «Нова Пошта» [72]

Новапей – небанківська фінансова установа, розвиває власну міжнародну платіжну систему NovaPay, в рамках якої здійснюються перекази коштів. Нова пошта Глобал розвиває міжнародну партнерську мережу, щоб надавати клієнтам послуги з експрес-доставки не тільки в Україні, а й за кордоном. Також «Нова пошта» має сервіс NP Shopping, який забезпечує викуп та доставку товару: клієнт обирає бажані позиції, а сервіс приймає оплату за товар, викуповує його і доставляє клієнту. Доставка здійснюється зі 100 найбільших інтернет-магазинів США (таких як Amazon, eBay, 6PM.COM, Boscors, Zappos.com, Carter's, Overstock, Walmart, Victoria's Secret). Схема роботи сервісу наступна: клієнт надає посилання на бажаний товар, а фахівці «Нової пошти» беруть на себе комунікацію з магазином і решту операцій з покупкою. «Нова пошта» обіцяє доставляти товар протягом 5 днів після його надходження на склад NP Shopping в США. Обрахунки вартості доставки в Україну здійснюються за фактичною вагою покупки, а тарифікація починається з 500 грамів. Згідно з тарифами NP

Shopping, доставка такої посилки коштуватиме \$2,9. Сплата можлива у відділенні «Нової пошти», поштою або через кур'єра [73].

Щоб замовити товари, потрібно зареєструватися на сайті www.npshopping.com, вибрати в інтернет-магазині за каталогом потрібний товар, перенести лінк на нього в Особистий кабінет на сайті і оформити замовлення. Обчислити вартість доставки можна за допомогою калькулятора на сайті www.npshopping.com. Відстежити посилку можна в Особистому кабінеті. За відповідність опису та якості товару відповідальність несе інтернет-магазин.

Також NovaPoshtaGlobal з 2015 року надає послуги міжнародної експрес-доставки для своїх клієнтів, відправляючи документи, посилки, вантажі в Україну і навпаки у найкоротші терміни. Актуальну інформацію щодо сервісів і тарифів NovaPoshtaGlobal можна знайти на офіційному сайті компанії novaposhta.ua. У зв'язку з щоденним оновленням обмінного курсу валют, замовлення, вартість яких близька до безмитного ліміту, можуть обкладатися додатковими митами і податками. Крім того, курс обміну валюти на дату розміщення замовлення на сайті може відрізнятись від курсу на дату митного оформлення. Будь-які додаткові збори оплачуються одержувачем посилки. Ввезення товарів для особистого користування, вартість яких перевищує безмитний ліміт, обкладається відповідними митами, податками та іншими митними зборами [74].

Організаційну структуру Групи компаній «Нова Пошта» відображено на рис. 2.5.

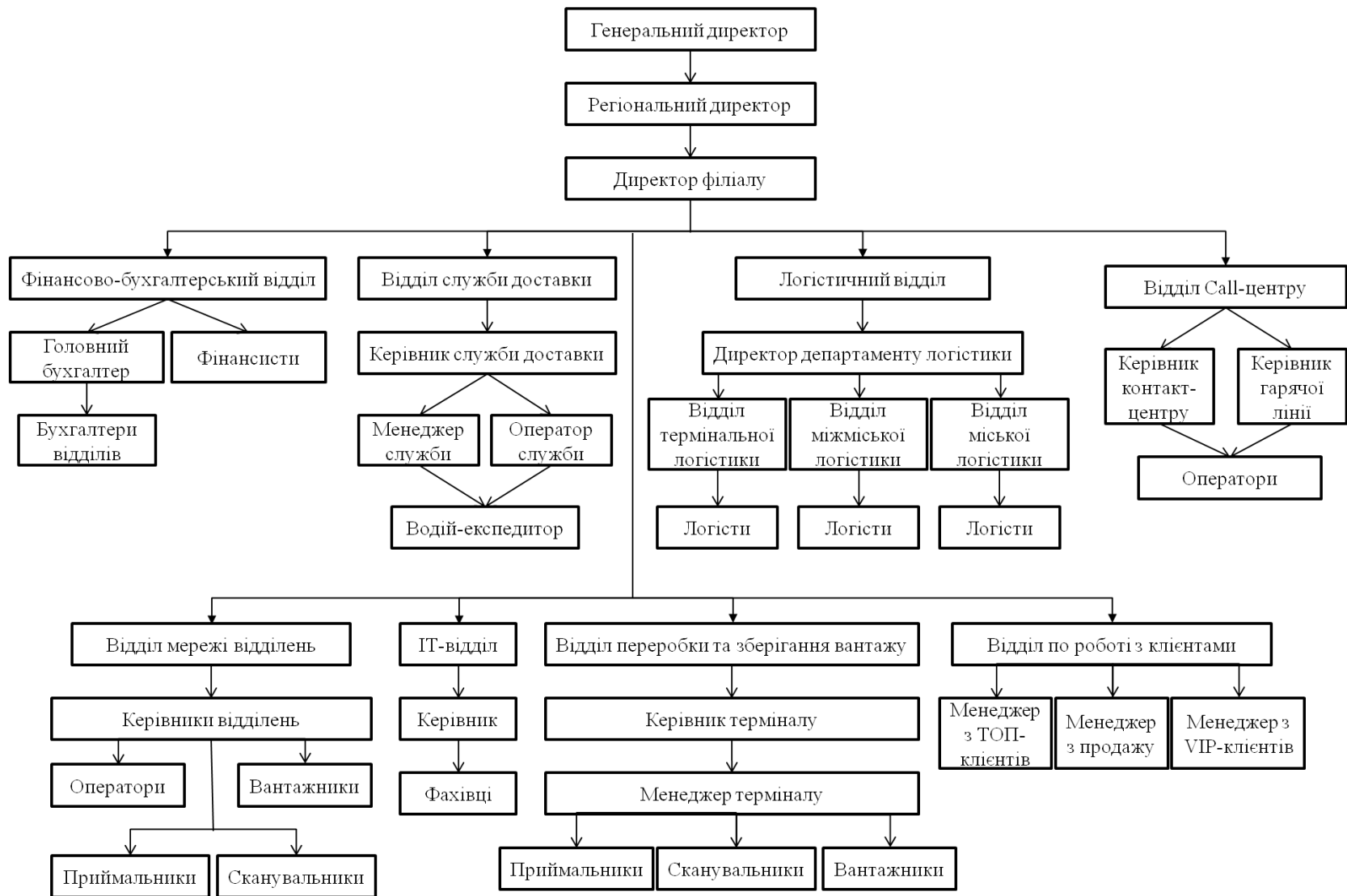


Рисунок 2.5 – Організаційна структура компанії

Серед конкурентів на ринку можемо виділити: «Нічний експрес» [75], «Ін-Тайм» [76], «Автолюкс» [63], «Гюнсел» [64], «САТ» [77], «Делівері» [78], «Укрпошта» [79]. Компанія «Нова Пошта» є надійним партнером для більше ніж 80000 компаній, серед яких національні виробники та роздрібні мережі, мережі автозаправок, інтернет-магазини, представництва іноземних компаній та багато інших.

Усі перевезення компанія здійснює власним транспортним парком. Одним із стратегічних партнерів, що забезпечує компанію необхідними транспортними засобами є «ОТП Лізинг». Нова пошта та ОТП Лізинг співпрацюють з 2016 року, на сьогодні ОТП Лізинг профінансував 372 автомобілі для «Нової пошти».

Таким чином, компанія «Нова Пошта» є клієнтоорієнтованою, що є однією з її критичних проблем, адже організація намагається забезпечити максимальний рівень якості надання послуг, у результаті витрати на підтримання цього рівня перевищують прибутки, а оскільки прибуток – це головна місія будь-якого підприємства, то проблема є критичною. Основними показниками, що показують якість обслуговування клієнтів компанії є: рівень пошкодження вантажу, кількість втрат вантажів, своєчасність доставки до відділення, своєчасність доставки до дверей, своєчасність забирання вантажу, рівень задоволеності сервісом, готовність рекомендувати компанію

2.3 Аналіз організаційно-технологічної схеми доставки товарів, проданих через Інтернет, до станцій поштоматів

Ключовими гравцями на ринку внутрішньоукраїнських експрес-доставок є компанії «Укрпошта» [79], «Нова пошта» [8], «Делівері» [78], «Міст експрес» [9], «Ін-тайм» [76] та інші, які пропонують сервіси «від дверей до дверей», «від складу до складу» або різні їхні комбінації. Як правило, доставка здійснюється

протягом доби з моменту прибуття вантажу на склад, причому «прорахувати» й замовити подібну послугу найчастіше можна на сайті компанії, користуючись on-line калькулятором. У деяких перевізників окремою «родзинкою» стало надання такого сервісу в містах, що не мають стаціонарних представництв.

Ринок поштово-логістичних послуг серед тих, що найбільш динамічно розвиваються. Як і багато інших, він теж піддається змінам на тлі всесвітніх подій, і часто саме вони форсують його розвиток. Інтернет-магазини залежні від правил, які диктують служби доставки. Рейтинг Нової Пошти дуже високий, вона практично монополіст у галузі, тому самостійно змінює умови користування і підвищує вартість послуг.

Сьогодні для інтернет-магазинів, які не хочуть витратити час на організацію складу та доставки товарів, досить корисною є послуга фулфілменту. Служба доставки, яка надає дану послугу, зберігає, упаковує і доставляє товар, а також надсилає клієнту повідомлення про відправку. Крім того, служба обробляє платежі і переводить кошти на рахунок інтернет-магазину. Фулфілмент як окремий сегмент складських послуг для інтернет-магазинів є традиційним набором операцій з приймання товару на склад, його розміщення, зберігання, комплектації замовлень клієнтів, відвантаження зі складу тощо. Головна відмінність фулфілмент-центру від звичайного складу – це швидкість і кількість виконання операцій, а також додаткові функції кол-центру, фотографування, управління поверненнями товару тощо. До переваг фулфілменту, на яких роблять акцент гравці ринку логістики, належать оптимізація процесів для інтернет-магазину, зменшення витрат, вивільнення фінансових та людських ресурсів для розвитку компанії, побудова більш конкурентоспроможної моделі бізнесу й можливість додаткових вигідних пропозицій кінцевим споживачам [80]. Серед компаній, які надають послуги фулфілменту, лідерами є такі компанії: «Нова Пошта» [8], Zammler [81], Raben [55], «Міст Експрес» [9], Denka Logistics [82], FM Logistic [83] тощо.

Купівля товарів в інтернет-магазинах регулюється положеннями Цивільного кодексу України [84], Законами України «Про захист прав

споживачів» [85], «Про міжнародне приватне право» [86]. Відповідно до цих актів купівля-продаж товарів в Інтернеті належить до договорів, укладених на відстані – це договір, укладений продавцем зі споживачем за допомогою «засобів дистанційного зв'язку», до яких належать телекомунікаційні мережі, поштовий зв'язок, телебачення та інформаційні мережі, зокрема Інтернет. Положеннями Цивільного кодексу України визначено, що за договором роздрібної купівлі-продажу продавець, який здійснює підприємницьку діяльність з продажу товару, зобов'язується передати покупцеві товар, що звичайно призначається для особистого, домашнього або іншого використання, не пов'язаного з підприємницькою діяльністю, а покупець зобов'язується прийняти товар і оплатити його.

До інтернет-продавців висуваються певний ряд вимог, зокрема перелік інформації, яку він має надати споживачам [85]: найменування продавця та його місцезнаходження; порядок прийняття претензії; основні характеристики продукції; ціну, включаючи плату за доставку; умови оплати; гарантійні зобов'язання та інші послуги, пов'язані з утриманням чи ремонтом продукції. Переважно на товари, придбані в інтернет-магазині, поширюється така ж гарантія від виробника, як і на продукцію у звичайних магазинах; інші умови поставки; мінімальну тривалість договору, якщо він передбачає періодичні поставки продукції; вартість телекомунікаційних послуг, якщо вона відрізняється від граничного тарифу; період прийняття пропозицій; порядок розірвання договору.

Інтернет-магазин має видати покупцю розрахунковий документ, що засвідчує купівлю, з позначенням дати продажу. Також усі суб'єкти підприємницької діяльності, які здійснюють розрахункові операції при продажу товарів у сфері торгівлі, зокрема, зобов'язані: проводити розрахункові операції на повну суму покупки через реєстратори розрахункових операцій (РРО) з роздрукуванням відповідних розрахункових документів; видавати особі, яка отримує або повертає товар, розрахунковий документ встановленої форми (ним може бути фіскальний касовий чек, товарний чек, розрахункова квитанція

тощо) на повну суму проведеної операції. У будь-якому випадку інтернет – магазин має виписати покупцю товарний чек (якщо продавець – фізична особа-підприємець) або накладну (якщо продавець – юридична особа). Крім того, до товару повинні додати документ (паспорт, талон тощо), у якому виробник зазначає гарантійний строк на свою продукцію [87].

Поштомот – сервіс із доставки товарів, який уже давно є популярним у світовій дистанційній торгівлі, а нещодавно почав набирати обертів і в Україні. Поштомати дозволяють інтернет-бізнесу розв’язати відразу дві проблеми: поліпшити обслуговування клієнтів, які бажають отримувати замовлення, не підлаштовуючись під кур’ера, та оптимізувати витрати на логістику. В умовах розвитку електронної комерції в Україні пропозиція більш зручного та дешевшого способу доставки – хороший інструмент у боротьбі за покупця. Завдяки автоматизованим процесам логістики та видачі посилок, вартість доставки до поштомота є значно нижчою, ніж послуги кур’єрських служб [88].

Поштомот – це автоматичний поштовий термінал самообслуговування, в якому споживач може у зручний для себе час отримати посилку (товар). Також поряд з поняттям «поштомот» зустрічається поняття «автоматизована поштова станція», а це, по суті, одне й те саме. Під поштомотом (поштовим автоматом) розуміють автоматизований термінал із видачі товарів, замовлених в інтернет-магазинах, з терміналом для оплати. Поштомот обладнано вбудованими комірками-скриньками різного розміру для зберігання замовлень і центральною консоллю із сенсорним екраном для керування процесом отримання замовлень, слотом для оплати пластиковою картою та купюроприймальником. Автоматизована поштова станція (АПС)– це станція приймання та видачі малогабаритних відправлень: замовлень інтернет-магазинів і компаній дистанційної торгівлі, пакетів документів і відправлень корпоративних клієнтів, а також посилок. Завантаження в поштову станцію та отримання відправлень відбувається за допомогою спеціальних кодів доступу, які вводяться на сенсорному екрані. Станції зазвичай устанавлюються в місцях зосередження максимального потоку містян, що дозволяє створити додатковий комфорт

користувачам завдяки можливості вибору найближчого до будинку терміналу. Очевидно, що під поштою і автоматизованою поштовою станцією розуміється одне й те саме – автоматичний термінал з великою кількістю комірок, в які кур'єр доставляє посилки, а отримувачі можуть потім забрати їх. До того ж, якщо такий термінал розташований у приміщенні з цілодобовим доступом або на вулиці, основна ідея та цінність сервісу поштою полягає в отриманні замовлення в будь-який зручний для клієнта час (вдень або вночі). Тобто покупець сам вирішує, де й коли забрати свій товар. Йому не треба підлаштовуватися під графік кур'єра або режим роботи пунктів видачі. Якщо поштою працюють цілодобово, замовлення можна забрати у будь-який час і в будь-якому зручному місці, наприклад по дорозі на роботу, додому або біля супермаркету. Якщо служба поштою-доставки (далі – поштою-служба) належить до оператора поштового зв'язку в розумінні ст. 1 Закону від 04.10.2001 р. № 2759-III «Про поштовий зв'язок» [89], вона не прийматиме до відправлення товари, заборонені до пересилання у внутрішніх поштових відправленнях згідно з п. 32 Правил надання послуг поштового зв'язку, затверджених постановою КМУ від 05.03.2009 р. № 270 [90].

Таким чином, поштою – сучасна альтернатива поштовим відділенням, яка вигідна для відправників і зручна для одержувачів. В Європі поштою користуються чималою популярністю. В Україні це явище ще не так поширене [91]. Вважається, що так склалося через страх людей до чогось нового та не дуже якісне їх інформування. Поштою (поштовий автомат) – це автоматизований термінал із видачі товарів, замовлених в інтернет-магазинах, з терміналом для оплати, який обладнано вбудованими комірками-скриньками різного розміру для зберігання замовлень і центральною консоллю із сенсорним екраном для керування процесом отримання замовлень, слотом для оплати пластиковою картою та купюроприймальником.

Основними причинами скористатися поштою є:

– відсутність черги. Черга – завжди неприємно і складно, особливо після важкого трудового дня, або при недостатці часу. З поштою цією проблемою

не виникає, оскільки в одній комірці знаходиться лише одна посилка. Забрати посилку можна відразу, витративши на це максимум кілька хвилин. У сучасному світі дуже цінно мати можливість щось чітко спланувати і точно знати, скільки часу піде на те чи інше завдання і АПС дає таку можливість;

- безконтактність. Цей пункт особливо актуальний в світлі останніх подій, коли світ максимально намагається мінімізувати контакти людей з іншими людьми;

- зручність. Поштомот не вимагає від одержувача особистих документів, знадобиться тільки код, або ідентифікація по банківській карті. Зручність полягає ще і в тому, що посилку за людину завжди може забрати хтось із знайомих і багато поштомотів працюють 24/7, що досить зручно для зайнятих людей, які банально не встигають після роботи забігти в поштове відділення, або ж вчасно зустріти кур'єра;

- економія. Доставка в поштомот, як правило, обійдеться дешевше доставки в поштове відділення. Однак, тут слід ознайомитися з ціновою політикою логістичних компаній;

- надійність і оперативність. Звичайно, коли у кур'єра або у відділенні посилка теж у безпеці, але варто відзначити, що поштомоти максимально захищені. З приводу оперативності, то досить часто в поштомот посилка прибуває значно швидше, ніж в відділення.

Таким чином, поштомоти (АПС) – ідеальний варіант для любителів онлайн-шопінгу. Все, що вагою до 20 кг, можна замовити з доставкою в поштомот. Обмеження по габаритах чи не єдиний недолік, однак, як показує статистика, більшість покупок, які здійснюють користувачі в онлайн-режимі, мають невеликі розміри. Найбільш популярними категоріями купівлі в інтернет-магазинах є: мобільні аксесуари, косметика, смартфони, одяг, побутова техніка, сумки, гаманці та ін. (рис. 2.6) [92].



Рисунок 2.6 – Категорії популярних товарів, що купують в інтернет-магазинах

Також можна не лише отримати, а й відправити посилку через поштомат. Для цього треба лише завантажити додаток логістичної компанії і в особистому кабінеті створити відправлення. Для здійснення відправлення потрібно ввести основні параметри посилки, вказати адресу поштомота через який робиться відправка, дані одержувача й адресу його поштомота. Потім посилку треба упакувати, біля терміналу самообслуговування через додаток відсканувати QR-код на поштомоті і ввести пароль із SMS-повідомлення. Далі залишаємо посилку в камері та підтверджуємо в додатку відправку.

Перевагами поштомотів для клієнтів є їх доступність, зручність, гнучкість роботи), а також можливість отримати посилку безконтактно (рис. 2.7).



Рисунок 2.7 – Переваги автоматизованих поштових станцій для клієнтів (складено на основі [93]).

Загалом компанія налічує більше 13,5 тис. поштоматів по країні (рис.2.8). Забрати з поштомоту можна лише повністю оплачені посылки до 20 кг фактичної ваги, водночас оголошена вартість не має перевищувати 10 тис. грн. Наприклад, можна відправити одяг, взуття, дрібну побутову техніку, іграшки, посуд, косметику, книги, документи. Максимальні габарити відправлення – 40x60x30см (рис.2.9). Якщо одержувач не зміг забрати своє замовлення вчасно, на третій день його перемістять на найближче відділення Нової пошти з безоплатним зберіганням протягом семи днів [94].

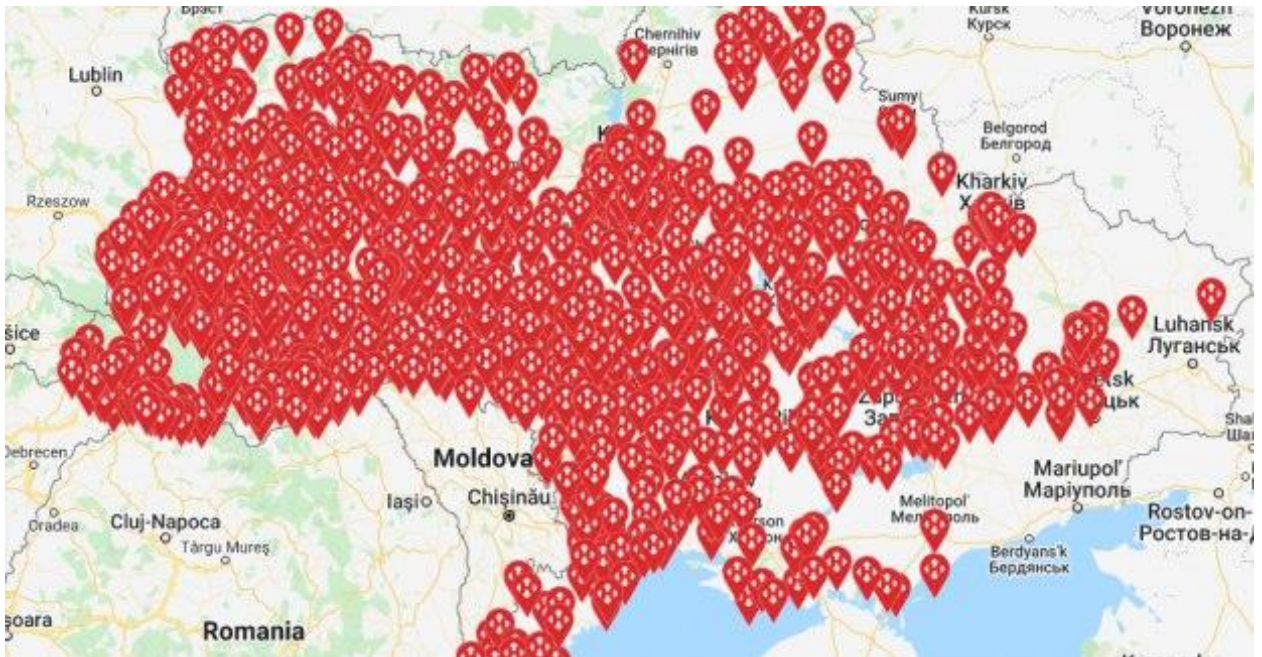


Рисунок 2.8 – Густота поштоматів по країні

Що можна відправити

Відправимо будь-що, тільки якщо твоя посилка. → Розміром не більше 40x60x30 см → Вагою до 20 кг → Оголошеною вартістю не більше 10 000 грн

Наприклад:

- Книги
- Документи
- Взуття
- Іграшки
- Посуд
- Косметику
- Одяг
- Дрібну побутову техніку

Рисунок 2.9 – Умови використання поштоматів компанії

Поштомат може бути у власності інтернет-магазину, але це є рідкістю. Тому надалі виходитимемо з того, що він є власністю іншого суб'єкта господарювання – поштомат-служби. Якщо інтернет-магазин бажає скористатися послугами з видачі відправлень через поштомати як альтернативу кур'єрської доставки, то, як правило, йому слід зареєструватися партнером поштомат-служби. Для цього на сайті такої служби треба заповнити реєстраційну форму, яка є заявкою для укладення договору. Після цього реєстраційні дані автоматично спрямовуються фахівцеві поштомат-служби, який складає договір про надання послуг і направляє два його екземпляри

інтернет-магазину на підпис. За договором інтернет-магазин передусім може вибрати потрібний йому набір послуг [88]:

- доставка замовлень до поштомата по місту – наступного дня, між містами – з урахуванням термінів доставки (вартість залежить від розміру відправлення);

- доставка до поштомата «день у день» (також залежить від розміру відправлення і зазвичай поширюється на замовлення, що надійшли на сортувальний центр поштомат-служби до 15:00);

- повернення відправлень – після отримання замовлення покупцеві надається можливість протягом певного строку повернути товар через поштомат (часто ця послуга для інтернет-магазину є безплатною);

- абонентське обслуговування – послуга надається інтернет-магазинам, за якими закріплюється певна комірка (комірки) в поштомоті (послуга тарифікується помісячно).

Варіанти передавання відправлень у поштомат-службу можуть бути такими:

- передавання відправлень кур'єрові – кур'єр поштомат-служби (партнерської кур'єрської компанії) приїжджає за адресою, зазначеною інтернет-магазином, забирає всі відправлення для доставки через поштомати (оплата виклику кур'єра може залежати від кількості відправлень, що забираються);

- самопривезення на сортувальний центр поштомат-служби – інтернет-магазин своїми силами доставляє відправлення (замовлення) на сортувальний центр поштомат-служби для їх подальшого сортування й доставки до потрібних поштомотів для отримання покупцями;

- самопривезення в загальну комірку в поштомоті – інтернет-магазин своїми силами доставляє відправлення (замовлення) у зручний йому поштомат для їх подальшого сортування і доставки до потрібних поштомотів для отримання покупцями; самостійне розвезення по поштомотах – інтернет-магазин самостійно розкладає відправлення по комірках.

Залежно від форми оплати товару покупцями можливі такі види відправлень:

– доставка із прийманням оплати товару – з покупця стягуватиметься плата за замовлення (повна або часткова), розмір якої зазначає інтернет-магазин під час реєстрації відправлень (поштомат-служба зазвичай стягує комісію за переказ платежів, розмір якої залежить від вартості відправлення);

– доставка наперед оплаченого товару – покупець заздалегідь оплатив вартість замовлення, і доставка робиться без приймання будь-якої оплати.

Після обробки заявки працівниками поштомат-служби й виконання потрібних для остаточної реєстрації адміністративних операцій інтернет-магазину буде надано дані адміністративного облікового запису користувача особистого кабінету. За допомогою цього облікового запису може бути здійснено вхід в систему, реєстрація користувачів, які є працівниками інтернет-магазину, та інші операції в особистому кабінеті. Повністю автоматизувати доставку в поштомати й вибрати потрібний поштомат зі списку прямо в кошику замовлення на сайті інтернет-магазину дозволяє інтеграція API на сайт інтернет-магазину. API – це інтерфейс прикладного програмування для інтеграції одного програмного забезпечення з іншим (простіше кажучи, програма, яку треба встановити на сайт). Інтеграція через API – досить проста процедура. Працівникові інтернет-магазину треба лише скопіювати декілька рядків коду на сторінку сайту магазину, де покупець оформляє замовлення. Жодних інших змін вносити в код сайту інтернет-магазину не треба.

Якщо процедура доставки через поштомат повністю автоматизована, то покупець на сайті інтернет-магазину вибирає спосіб доставки до поштомота (за адресою зручного йому поштомота на карті або у списку). Для цього він зазначає мобільний телефон та/або e-mail, на який буде відправлено повідомлення з індивідуальним кодом посилки для відкриття комірки поштомота. Після підтвердження замовлення в інтернет-магазині товар буде доставлено покупцеві у вибраний ним поштомат протягом певного часу (наприклад, 24 або 48 годин). Дані покупця передаються поштомат-службі, щоб

уже вона могла повідомити його про доставку. Крім того, продавцеві слід зазначити поштомот, в який треба доставити посилку, вибрати розмір комірки. Деякі поштомот-служби вимагають від інтернет-магазинів роздрукувати наклейку з даними відправлення. Тому умовами договору може бути передбачено, що гроші за доставку в поштомот списуються з поточного рахунку інтернет-магазину в момент, коли завершено створення наклейки. Після наклейки етикетки на посилку, залежно від умов договору працівник інтернет-магазину віддає її кур'єрові або самостійно завозить у пункт приймання. Як тільки посилка буде в поштомоті, поштомот-служба повідомляє про це покупця. У SMS-повідомленні покупцеві зазначається: код посилки; адреса поштомота; строк зберігання замовлення в терміналі; сума до сплати за замовлений товар (якщо, замовляючи товар в інтернет-магазині, покупець наперед оплатив його, то під час отримання посилки оплата не здійснюватиметься, і сума до оплати дорівнюватиме 0 грн). Протягом зазначеного в повідомленні строку покупцеві треба прийти до вибраного терміналу, щоб забрати своє замовлення. Отримання покупцем замовлення через поштомот складається з п'яти кроків, відображених на рис.2.10.

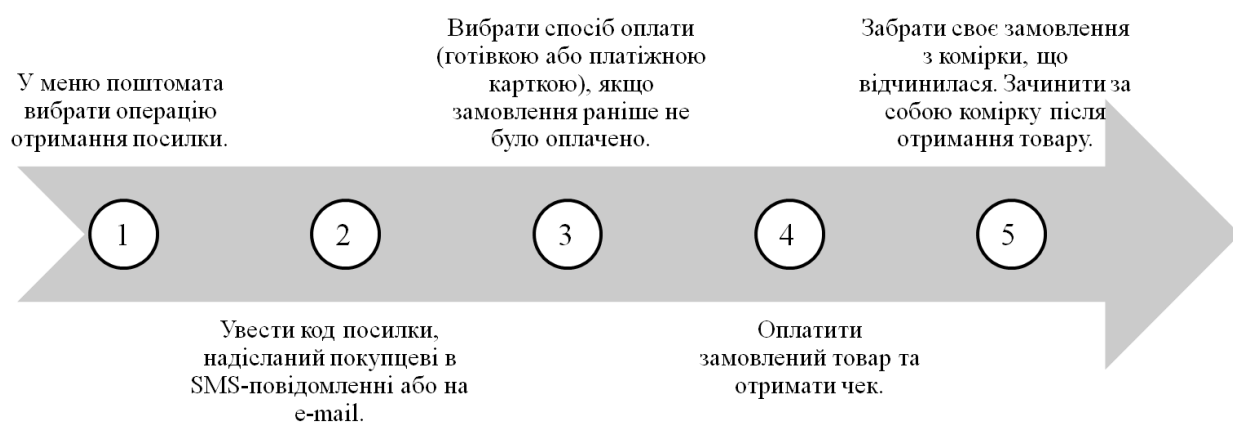


Рисунок 2.10 – Процедура отримання замовлення через поштомот

Якщо покупець не може особисто забрати свою посилку, він може передати індивідуальний код посилки іншій людині, якій довіряє отримання свого замовлення. Для цього слід повідомити цій особі, крім коду посилки,

адресу поштомата й суму до сплати. Повідомляти інтернет-магазин про заміну одержувача посилки не треба. Без повної оплати товар поштою не видається. Якщо покупець видалив повідомлення поштою-служби з індивідуальним кодом посилки, то треба зателефонувати в сервісну підтримку цієї служби, щоб повторно отримати повідомлення з кодом. Новий код зазвичай відрізняється від попереднього.

Якщо покупець не прийшов за посилкою протягом строку, зазначеного в SMS-повідомленні або e-mail (зазвичай це три дні), то поштою-служба повертає товар інтернет-магазину. Однак таке повернення не означає розірвання договору, укладеного на відстані, у розумінні ст. 13 Закону «Про захист прав споживачів» [85]. Покупець має право звернутися в інтернет-магазин з вимогою отримати своє замовлення. Граничні строки такого звернення законодавством не встановлено. Якщо покупцеві не підійшов товар або інтернет-магазин переплутав замовлення, у покупця є можливість оформити повернення товару в інтернет-магазин через поштою. Проте, як уже зазначалося, замовлення не буде видане без повної оплати товару. Крім того, не всі інтернет-магазини можуть бути підключені до послуги повернення посилки. Якщо ж можливість повернення товару в інтернет-магазин через поштою є, то оформлення покупцем повернення товару через поштою відбувається теж у 5 кроків (рис.2.11).

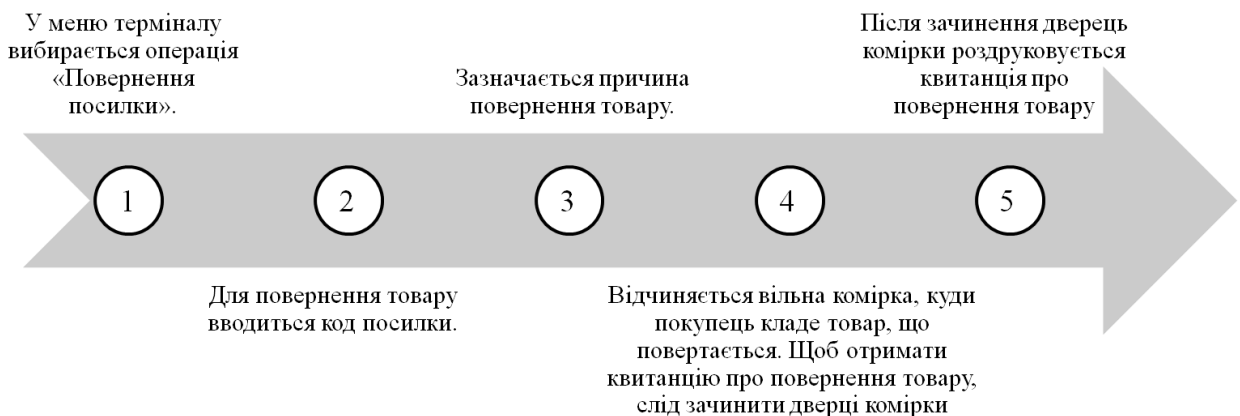


Рисунок 2.11 – Алгоритм повернення замовлення через поштою

Зобразимо схематично процес доставки товарів, проданих через Інтернет, до станцій поштоматів (рис. 2.12).

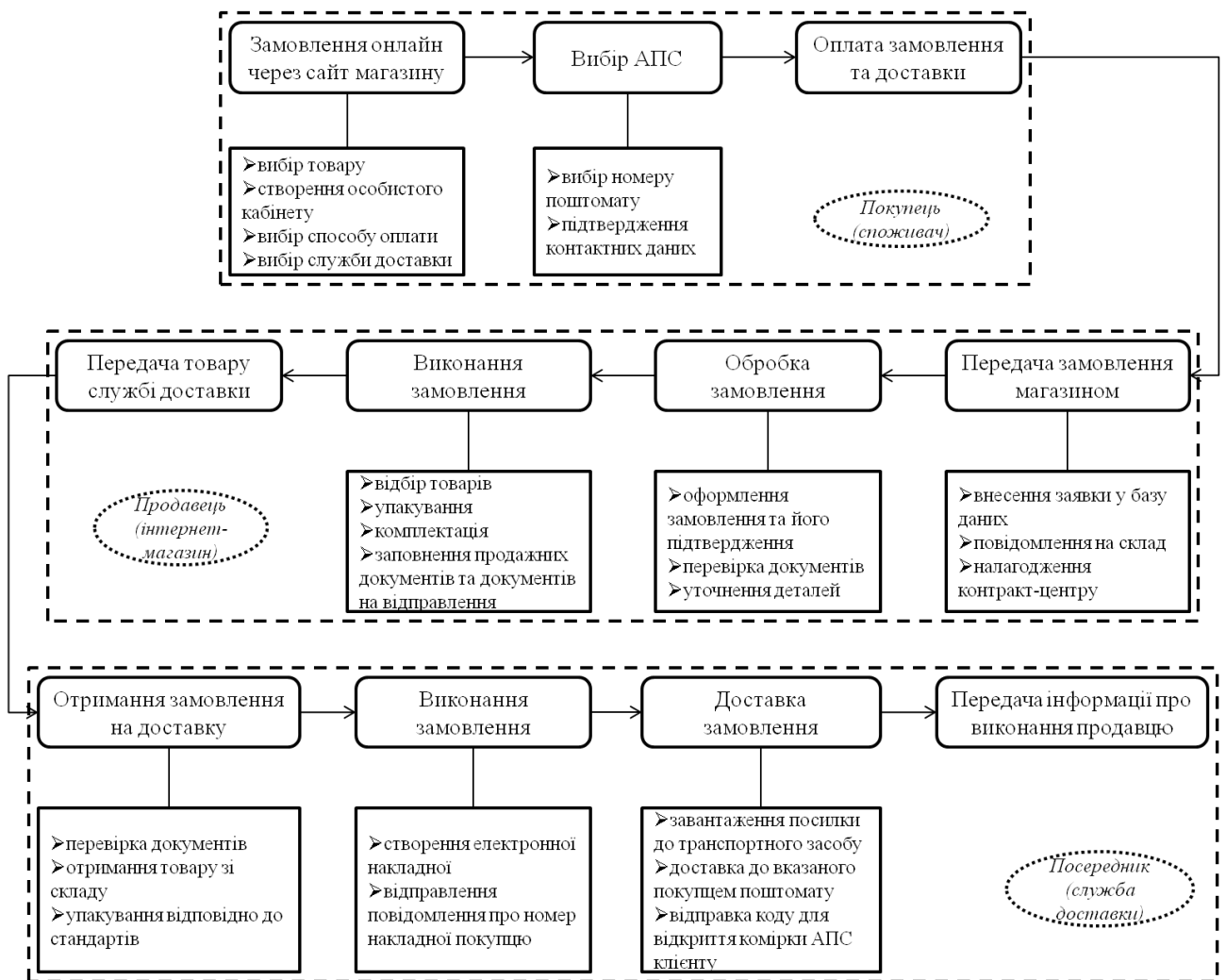


Рисунок 2.12 – Схема процесу доставки товарів, проданих через Інтернет, до станцій поштоматів (власна розробка)

Як бачимо, для того, щоб здійснити операції по даній схемі, потрібно забезпечити взаємодію трьох ланок – споживача (покупця, замовника, клієнта), продавця (інтернет-магазину) та посередника (служби доставки, якою може бути Нова Пошта або власні кур'єри продавця, який співпрацює із поштоматами Нової Пошти). Також варто звернути увагу на стратегії компанії-посередника, зокрема на її клієнтоорієнтованість та якість обслуговування.

Проведений аналіз показав, що основними проблемами на етапі роботи служби доставки можуть стати: неправильне упакування (пошкодження товару як наслідок); затримка при навантажувально-розвантажувальних операціях; нестача вільних комірок у вказаній споживачем АПС; затримка доставки через затори, брак ТЗ або побудовані некоректно маршрути. Вирішення виявлених проблем та їх усунення потребує впровадження сучасних інформаційних технологій і рішень щодо управління замовленнями, а саме мінімізація терміну виконання замовлення клієнтів, кількості запасів, зменшити вплив людського фактору.

2.4 Висновки до розділу 2

У другому розділі відображено важливість зеленої логістики в процесах управління ланцюгами постачання, що дозволяє бути компаніям більш конкурентоздатними, підвищує ефективність роботи, покращує бізнес-процеси та зменшує витрати. Нині переважна більшість логістичних провайдерів намагаються мінімізувати свій вплив на довкілля шляхом впровадження новітніх екологічних технологій. Взаємодію операційних процесів управління та екологічні проблеми забезпечує управління зеленим ланцюгом постачання – це багатогранна проблема, яка включає економічні, соціальні та екологічні елементи. Підприємство може отримати вигоди від зеленої логістики шляхом зменшення витрат; підвищення репутації бренду; покращення ефективності; зміцнення бренду; підняття морального духу співробітників; зменшення вуглецевого сліду; підвищення операційної ефективності; економію часу.

Автомобільна доставка є основною у більшості компаній і відповідно для її екологізації потрібно інвестувати в екологічні транспортні засоби або ж оптимізувати їх маршрути. Часто організації стикаються з різними перешкодами: високі інвестиції або витрати; нехватка фінансових або людських

ресурсів; брак знань або внутрішніх навичок; обмежений доступ до технологій, які зменшують вплив на навколишнє середовище; відсутність інтересу або підтримки з боку клієнта або транспортних / логістичних постачальників / партнерів; відсутність системи державної підтримки; ринкова конкуренція та невизначеність.

Також було визначено, що вітчизняна логістика розвивається за світовими тенденціями, на ринку представлені світові та вітчизняні логістичні оператори. Серед служб доставки найбільшу популярність здобули Нова Пошта, Укрпошта та ІнТайм, а Нова Пошта також є лідером зі співпраці з Інтернет-магазинами. Компанія нараховує понад 9300 відділень та 11000 поштоматів, що дає більше 32 тисячі робочих місць. Сьогодні кожен третій українець регулярно користується послугами компанії, довіряючи їй найцінніші документи, речі та вантажі або замовляючи товари в Інтернет-магазинах. «Нова Пошта» працює з малим, середнім і великим бізнесом, а також із фізичними особами, тобто можемо говорити про взаємодії B2B та B2C. Компанія «Нова Пошта» є клієнтоорієнтованою, що є однією з її критичних проблем, адже організація намагається забезпечити максимальний рівень якості надання послуг, у результаті витрати на підтримання цього рівня перевищують прибутки, а оскільки прибуток – це головна місія будь-якого підприємства, то проблема є критичною.

Ринок поштово-логістичних послуг серед тих, що найбільш динамічно розвиваються. Як і багато інших, він теж піддається змінам на тлі всесвітніх подій, і часто саме вони форсують його розвиток. Інтернет-магазини залежні від правил, які диктують служби доставки. Рейтинг Нової Пошти дуже високий, вона практично монополіст у галузі, тому самостійно змінює умови користування і підвищує вартість послуг. Останнім часом активно розвивається доставка до мережі поштоматів, а в сучасних реаліях навіть працюють мобільні автоматизовані поштові станції без підключення до електроенергії, а з допомогою генератора. Поштомат – це автоматичний поштовий термінал самообслуговування, в якому споживач може у зручний для себе час отримати

посилку (товар). Поштомати дозволяють інтернет-бізнесу розв'язати відразу дві проблеми: поліпшити обслуговування клієнтів, які бажають отримувати замовлення, не підлаштовуючись під кур'єра, та оптимізувати витрати на логістику.

Окрім цього побудовано схему процесу доставки товарів, проданих через Інтернет до поштомоту. За цією схемою потрібно забезпечити взаємодію трьох ланок – споживача (покупця, замовника, клієнта), продавця (інтернет-магазину) та посередника (служби доставки, якою може бути Нова Пошта або власні кур'єри продавця, який співпрацює із поштоматами Нової Пошти). Також варто звернути увагу на стратегії компанії-посередника, зокрема на її клієнтоорієнтованість та якість обслуговування.

Проведений аналіз показав, що основними проблемами на етапі роботи служби доставки можуть стати: неправильне упакування (пошкодження товару як наслідок); затримка при навантажувально-розвантажувальних операціях; нестача вільних комірок у вказаній споживачем АПС; затримка доставки через затори, брак ТЗ або побудовані некоректно маршрути. Вирішення виявлених проблем та їх усунення потребує впровадження сучасних інформаційних технологій і рішень щодо управління замовленнями, а саме мінімізація терміну виконання замовлення клієнтів, кількості запасів, зменшити вплив людського фактору.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ МІСЬКОЮ ДОСТАВКОЮ ТОВАРІВ В УМОВАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ

3.1 Стратегія удосконалення бізнес-процесів доставки товарів у мережі поштоматів

Ринок логістичних послуг постійно змінюється: росте конкуренція, підвищуються вимоги споживачів, змінюються економіко-політичні умови, бізнес-процеси (БП) вимагають впровадження інноваційних інформаційних систем та рішень. Провайдерам логістичних послуг необхідно застосовувати нові підходи та стратегії для ефективного управління своїми ланцюгами постачання (ЛП), оптимізації БП та для високої рентабельності операційної діяльності.

Логістична стратегія – це довгостроковий, якісно визначений напрямок розвитку логістики, що стосується форм і засобів її реалізації у компанії, міжфункціональної і міжорганізаційної координації та інтеграції, сформульована вищим менеджментом організації відповідно до корпоративних цілей [95]. Основна ознака логістичної стратегії – цілеспрямованість, а її призначення полягає у побудові організації, здатної успішно працювати, долаючи непередбачувані обставини, виклики конкуренції, внутрішні проблеми, здобувати все нові позиції на ринку.

Щоб побудувати стратегію оптимізації бізнес-процесів потрібно реалізувати такі етапи (рис.3.1): постановка мети, стратегічний аналіз, реалізація стратегії та контроль за її реалізацією.



Рисунок 3.1 – Стратегія удосконалення бізнес-процесів доставки товарів у мережі поштоматів

Перший етап передбачає формування мети розробки стратегії, яка визначає очікуваний результат та відповідає місії компанії. На другому етапі проводиться аналіз існуючих процесів підприємства, вплив на них екзо- та ендогенних чинників і оцінюється потенціал організації.

Доставка товарів компанії відбувається за налагодженим ланцюгом постачань, приблизна схема якого наведена на рис.2.11. Воєнний стан вплинув на роботу, змусив переглянути деякі ланцюжки, але нині компанія намагається знову нарощувати потужності, відновлює пошкоджені інфраструктурні об'єкти та забезпечувати звичний сервіс [96].

Замовлення на доставку здійснюється безпосередньо самим клієнтом у відділенні чи за допомогою мобільного додатку, також замовником може бути інтернет-магазин, який є партнером компанії Нова Пошта. Незалежно від того, хто є замовником послуги, отримане замовлення обробляється електронною системою поштової служби, комплектується, перевіряється правильність упакування та передається на виконання. Виконання замовлення – це власне сама доставка, яка може здійснюватися до відділення, поштомоту чи на адресу отримувача.

Якість обслуговування та якість поштових послуг є найголовнішим критерієм вибору служби доставки. Основними критеріями впливу на цей показник є: зручність розташування пунктів прийому і внутрішньої обстановки; надійність і гарантія виконання послуг в зазначені терміни; рівень сервісу (професіоналізм персоналу); цінова доступність послуги та претензійні показники. Нова Пошта також ввела сервіс самообслуговування, що дозволяє економити час клієнта, уникнути черг та здійснювати оформлення, оплату і відстеження онлайн. Якість обслуговування гарантується стандартами ISO, яких дотримується компанія та системою загального управління якістю (Total Quality Management, TQM).

Клієнтоорієнтованість є підходом, при якому компанія ставить клієнта, його потреби, вимоги та бажання на перше місце. За статистикою, ріст

постійних клієнтів на 5% збільшує прибуток компанії на 25 – 95%. Для встановлення якісного та продуктивного взаємозв'язку з клієнтами варто дотримуватися певних принципів (рис. 3.2) [97].



Рисунок 3.2 – Принципи клієнтоорієнтованості компанії

Розглянемо кожен принцип більш детально:

– надання проактивної підтримки. Клієнтоорієнтовані компанії обирають проактивне обслуговування клієнтів – вони першими встановлюють контакт навіть до того, як клієнт зрозуміє суть своєї проблеми. Це дає певні переваги: покращенні рівні утримання клієнтів; підвищену репутацію бренду; продуктивнішу команду. Для надання проактивної підтримки потрібно мати ефективну платформу для спілкування з клієнтами, яка поєднує в собі онлайн-чат, базу даних, можливості маркетингу;

– аналіз ніші та створення портрету цільової аудиторії потрібен для реалізації маркетингової стратегії та правильної сегментації ринку. Портрет клієнта допоможе надати більш якісні та потрібні послуги конкретному споживачу;

– робота над корпоративною клієнтоорієнтованою культурою. Філософія обслуговування клієнтів — це кодекс цінностей, якими бізнес ділиться з працівниками та заохочує їх робити те саме з клієнтами. Для того, щоб клієнтоорієнтованість займала провідне місце у компанії, потрібно створити цю систему цінностей та популяризувати її у різних засобах комунікації;

– «сарафанний» маркетинг. Клієнти залишають відгуки на сайті компанії, у соціальних мережах, діляться враженнями зі знайомими – усе це формує репутацію підприємства;

– заохочення співробітників. Клієнтоорієнтованість може стати викликом для команди – потрібно постійно шукати шляхи залучення клієнтів та бути кращими у галузі. Обговорення спільних цілей, створення системи винагород, правильна мотивація допоможуть викликати інтерес працівників до клієнтоорієнтованості та отримати ефективні результати.

На роботу компанії мають безпосередній вплив фактори зовнішнього та внутрішнього середовищ. Зовнішнє середовище – це сукупність елементів, що оточують підприємство та спричиняють на діяльність суттєвий вплив [98]. До них належить:

– конкуренція: постійний перерозподіл ринку, застосування нових технологій для залучення більшої частки клієнтів, зміна партнерів;

– економічна ситуація: фактори, пов'язані з грошовим обігом, товарообігом, обміном інформації (інфляція, ріст податків, економічні кризи, запровадження бар'єрів);

– політичний стан: чинники впливу на політичні погляди, впливу пандемії, воєнного стану;

– соціально-демографічні фактори: рівень і тривалість життя населення, рівень безробіття, купівельна спроможність,

– технологічні чинники: чинники, пов'язані з розвитком техніки, обладнання, процесів обробки та виконання замовлень (наявність автоматизованих систем обробки, достатня кількість персоналу, розвинена інфраструктура, наявність необхідних ресурсів.

Внутрішнє середовище – це чинники компанії, що забезпечують її безперебійну роботу [99]:

– позиція компанії на ринку: частка ринку, рівень задоволеності клієнтів,

- цілі підприємства: місія компанії, її цінності, стратегії розвитку, програми інвестування;
- масштаб діяльності: кількість відділень, територія дії, спектр пропонуванних послуг;
- рівень кваліфікації персоналу: здатність ефективно виконувати різноманітні БП, відповідність посаді, рівень винагороди;
- робота служби доставки: своєчасність, точність, гнучкість, уважність, надійність;
- навантажувально-розвантажувальні операції: час на їх виконання, кількість працівників та техніки, рівень автоматизації процесів, схоронність вантажу при цьому.

Компанія щороку нарощує обороти своєї діяльності, відкриває нові пункти видачі замовлень та загалом має позитивну динаміку зміни основних фінансових показників (рис. 3.3). Наприклад, у 2021 році чистий дохід від реалізації зріс на 23,3%, а чистий прибуток – на 162,3% (табл. 3.1).

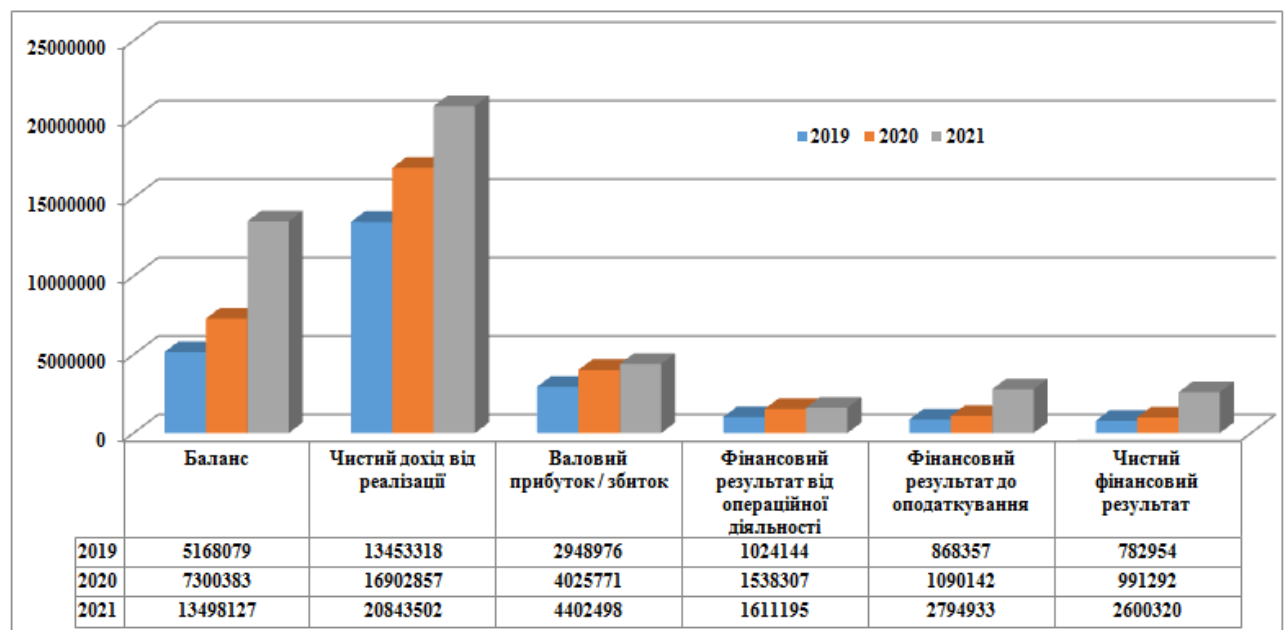


Рисунок 3.3 – Зміна основних фінансових показників

Таблиця 3.1 – Динаміка основних фінансових показників (складено на основі звітності компанії [100], [101])

№ з/п	Показники, грн	Роки			Динаміка 2021/2020	
		2019	2020	2021	Δ абс., грн	Δ відн., %
1	2	3	4	5	6	7
1	Баланс (Актив, Пасив)	5168079	7300383	13498127	6197744	84,9
2	Чистий дохід від реалізації	13453318	16902857	20843502	3940645	23,3
3	Валовий прибуток / збиток	2948976	4025771	4402498	376727	9,4
4	Фінансовий результат від операційної діяльності	1024144	1538307	1611195	72888	4,7
5	Фінансовий результат до оподаткування	868357	1090142	2794933	1704791	156,4
6	Чистий фінансовий результат (прибуток)	782954	991292	2600320	1609028	162,3
7	Витрати на оплату праці	4202519	4529467	5742731	1213264	26,8

Таким чином, аналіз звітності ТОВ «НОВА ПОШТА» за 2021 рік свідчить про: зберігання тенденції до зростання обсягів бізнесу, покращення рівня покриття зобов'язань власним капіталом, вагомі фінансові результати, а також високе значення співвідношення між ЕВІТ, ЕВІТДА та сукупними зобов'язаннями компанії, що позитивно впливає на її платоспроможність.

Нова Пошта є одним з найбільших роботодавців за кількістю створених робочих місць та налічує в штаті близько 32 тис. осіб. Рівень заробітної плати згідно з звітом про фінансові результати зростає та за останній період збільшився на 26,8% (рис. 3.4).

Виробничо-технічний потенціал – це складна динамічна система, у формуванні якої беруть участь всі ресурси компанії задля створення продукції, що задовольняє вимоги споживачів [102]. Його формування важливо у процесі використання можливостей підприємства щодо залучення факторів виробництва для створення максимальної кількості кінцевого продукту. Щоб підвищити ефективність виробництва потрібно максимально використовувати виробничо-технічний потенціал компанії, запроваджувати новітні технології та обладнання, що відповідає екологічним вимогам. Нова Пошта максимально

використовує свої потужності для забезпечення виробничого процесу та досягнення свої цілей.

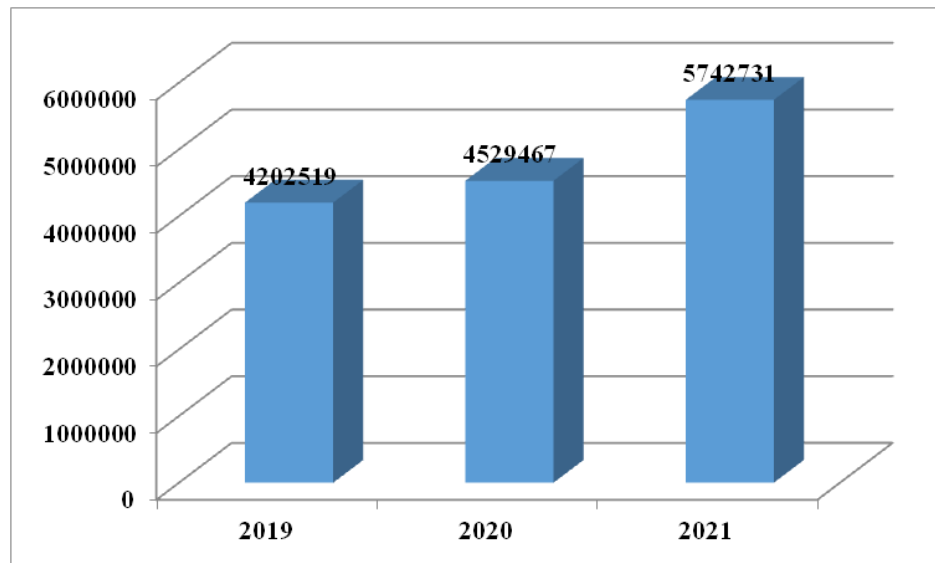


Рисунок 3.4 – Динаміка рівня витрат на оплату праці

Компанія має широко розвинену інфраструктуру – більше 11 тис. відділень, 13 тис. поштоматів у більш ніж 6 000 населених пунктів. Вона використовує транспорт різної вантажопідйомності, має власні сортувальні центри та склади, планує розширювати мережу.

Третій етап передбачає пошук інноваційних рішень, якими можуть бути:

– економіко-математичні методи (ЕММ) – це міцний інструмент побудови математичних моделей описування економічних явищ і господарських процесів, систем підтримки прийняття рішень щодо ефективного управління відповідними економічними процесами та системами, що досліджуються. Математична модель описує формальну залежність між значеннями параметрів на вході модельованого об’єкта або процесу і вихідними параметрами. Економіко-математична модель – це математичний опис економічного явища чи об’єкта. Процес економіко-математичного моделювання складається з таких етапів: постановка економічної проблеми та її аналіз; побудова математичної моделі; її математичний аналіз; підготовка вихідної інформації; числове моделювання; аналіз числових результатів та їх застосування. Серед ЕММ

виділяють: методи лінійного, цілочислового та динамічного програмування, методи теорії масового обслуговування, методи сіткового планування і управління, метод теорії ігор та методи управління запасами [27];

– система управління транспортом (TMS) – це програмна система, яка допомагає компаніям керувати логістикою, пов'язаною з переміщенням фізичних товарів. Логістичне програмне забезпечення TMS, яке є частиною великої системи управління ланцюгом постачання допомагає забезпечити своєчасну доставку товарів шляхом оптимізації вантажів і маршрутів доставки, відстеження вантажів місцевими та глобальними маршрутами та автоматизації завдань, які раніше вимагали багато часу. Основними характеристиками системи є: планування та виконання транспортування; управління вантажоперевезеннями; інформаційні панелі, звітність і аналітика [103]. Видимі переваги системи для компанії полягають у економії витрат, покращенні видимості та прозорості в режимі реального часу, вищому рівні задоволеності клієнтів. Система TMS працює в поєднанні з іншим ПЗ як частина ширшої системи управління ланцюгом постачання. Більшість пропонують інтеграцію ERP і системи управління складом (WMS). Кожна з цих програмних систем виконує певну функцію і в інтеграції вони утворюють цифровий штатив, який підтримує наскрізний процес управління ЛП. Планування ресурсів підприємства (ERP) займається обліком, керуванням замовленнями та виставленням рахунків; система управління складом (WMS) допомагає керувати складськими функціями, включаючи палетування, виконання замовлень, доставку та отримання, а також відстеження запасів. TMS відповідає за управління вантажними перевезеннями та оптимізацію маршрутів і перевізників. Найбільшого поширення набули такі системи управління транспортом: TMS Logist.ua [104], ABM Rinkai TMS [105], Qguar TMS [106], ITOGO.TMS [107], ANT-Logistics (мурашина логістика) [108];

– Smart truck technology є мультиагентною системою управління вантажоперевезеннями, яка побудована на принципах самоорганізації та еволюції. Методи і засоби, що застосовуються в системі дозволяють знижувати

вартість робіт, зменшити ризики при прийнятті рішень, підвищити ефективність використання ресурсів компанії та покращити якість наданих послуг [109]. Технологія Smart Trucks вирішує найбільш важливі проблеми користувача, що виникають в процесі планування роботи транспортного потоку: зменшення залежності від людського фактора, збільшення обсягу замовлень при наявних ресурсах, динамічна реакція і адаптивне планування, облік особливостей замовлення, контроль ресурсів за допомогою двостороннього зв'язку (бортовий комп'ютер). Розроблені методи і засоби забезпечують покращення рівня сервісу для клієнтів, ефективності використання ресурсів, зменшення часу і швидкості послуг, мінімізацію ризиків і зростання інших важливих показників використання ресурсів. Система має вбудовані механізми вимірювання ефективності власної роботи, використання яких дозволяє значно полегшити роботу логістів і диспетчерів та мінімізувати час прийняття ефективного рішення [110];

– блокчейн (технології розподіленого реєстру) – одне з цифрових рішень, багатofункціональна та багаторівнева децентралізована база даних, яка містить інформацію про проведення трансакційних операцій, перевірених та схвалених усіма учасниками захищеної комп'ютерної системи та, яка складається з алгоритмів, що об'єднують упорядковану інформацію блоків даних в одну систему. За прогнозами, технологія блокчейна забезпечить повну прозорість і простежуваність продукції по всьому ланцюжку постачання товару, дозволить виконувати автоматичне виставлення та оплату рахунків, при цьому платіж буде оброблятися, як тільки товари прибудуть в пункт призначення[111]. Впровадження блокчейну у ланцюжки постачання дозволить відстежувати просування продукції від виробника до отримувача та налагодити контакти між усіма учасниками логістичного ланцюга. Використання блокчейну дасть можливість перевести всі дані у цифровий формат, що призведе до мінімізації витрат та знизить ціну продукції. Технологія може забезпечити прозорість на продовольчому ринку: для споживачів – прозорість історії продукту (її безпечність, свіжість, надійність, корисність), для оптовиків та роздрібних

торговців дасть онлайн-доступ до даних про термін її зберігання, транспортування, якість, постачальники зможуть підтверджувати походження продукції [112]. Тобто блокчейн в логістиці підвищує надійність і прозорість ланцюгів постачань та допомагає уникнути розбіжностей в документації. З використанням блокчейну можна уникнути певних розбіжностей, оскільки всі учасники ланцюга постачань мають доступ до однієї і тієї ж версії всіх товаросупровідних документів. Крім того, всі запити записуються в блоки, видалити або змінити цю інформацію неможливо;

– радіочастотна ідентифікація (RFID) – це використання бездротової безконтактної системи, яка використовує радіочастотні електромагнітні поля для передачі даних із мітки, прикріпленої до об'єкта, з метою автоматичної ідентифікації та відстеження. Ця технологія особливо підходить для обігу та відстеження товарів. Для ланцюга постачання технологію RFID можна використовувати в кількох аспектах, включаючи управління складом, управління запасами, транспортування вантажів, виробництво та роздрібну торгівлю [113]. Ідеальна система RFID складається з двох основних компонентів: RFID-мітки та RFID-зчитувача. До кожного елемента у процесі логістики та управління ланцюгом постачання прикріплюється RFID-мітка. Зчитувач RFID, який зазвичай встановлюється на вході та виході зі складу, реєструє тег і оновлює дані, що зберігаються в комп'ютерній системі цього складу – зібрані дані допомагають відстежувати товари без помилок. Крім того, він стратегічно організовує розташування всіх предметів, а система RFID допомагає у виборі товарів для подальшої процедури розподілу. Встановлений зчитувач сканує елементи, які готові вивезти зі складу і збирає дані для оновлення в режимі реального часу в записі бази даних. Завдяки технології RFID ланцюг постачання може досягти високої продуктивності та відстеження. Для сфер управління запасами, управління складом та сектору роздрібною торгівлі застосування RFID технологій є досить важливим та продуктивним [114]. Водночас викликами для логістики в цьому контексті є: надмірна вартість впровадження, недостатнє розуміння роботи системи, технічні

проблеми, недостатня забезпеченість безпеки використання. Безпомилковість та прозорість даних, постійність у несприятливих умовах, забезпечення оновлення в режимі реального часу, підвищення продуктивності праці працівників та зменшення ймовірності крадіжки або втрати вантажу є перевагами використання RFID технологій в управлінні ланцюгом постачання.

Також на цьому етапі відбувається впровадження прийнятних рішень.

Заключний етап передбачає контроль за реалізацією стратегії та оцінку її ефективності.

3.2 Математична модель та пошук оптимальних схем доставки товарів до станцій поштоматів

Для побудови ефективних маршрутів з урахуванням усіх умов доставки (потреба, відстань, вартість, час) можемо застосувати економіко-математичну модель гнучкої доставки посилок [115]. Для її формулювання введемо наступні позначення:

S – множина автоматизованих поштових станцій (АПС, поштоматів), до яких здійснюється доставка посилок від сортувального центру поштової служби (СЦПС), місце розміщення якого позначається точкою 0; $S_0 = S \cup \{0\}$, $i, k = 0, \dots, S$;

Q – множина посилок, які мають бути доставлені до адресатів на одну із АПС, $q=1, \dots, Q$;

S_q – множина АПС, на які потенційно може бути доставлена посылка $q \in Q$,

J – множина транспортних засобів, які можуть бути використані для доставки посилок від СЦПС до АПС, $j=1, \dots, J$;

R – множина типорозмірів посилок (як правило, до поштоматів приймаються документи та посилки до 20 кг фактичної ваги, їхній розмір має бути не більше 40x60x30 см), $r = 1, \dots, R$;

t_{ikj} – тривалість руху від i -ої АПС до k -ої, що здійснюється j -им транспортним засобом;

γ_j – тривалість розвантаження посилок на j -ому транспортному засобі;

T_j – максимальна тривалість маршруту j -ого транспортного засобу, що визначається обмеженнями щодо терміну доставки посилок;

b_{jr} – кількість посилок розміру r , що може бути завантажено в j -ий транспортний засіб;

d_{ir} – кількість доступних комірок розміру r на i -ій АПС;

G_q – мінімальний розмір комірки, в яку може поміститися посылка q ;

c_j – собівартість години часу транспортної роботи j -го транспортного засобу;

P_q – штраф за недоставку/несвоєчасну поставку посылки q ;

x_{ikj} – булева змінна, яка приймає значення 1, якщо j -ий транспортний засіб рухається від i -ої АПС до k -ої;

u_{qikj} – булева змінна, яка приймає значення 1, якщо j -ий транспортний засіб перевозить посылку q від i -ої АПС до k -ої;

z_{qij} – булева змінна, яка приймає значення 1, якщо посылку q доставлено до i -ої АПС j -им транспортним засобом;

τ_{ij} – булева змінна, яка приймає значення 1, якщо j -ий транспортний засіб прибув на i -у АПС.

З урахуванням введених позначень економіко-математична модель оптимізації доставки посилок від СЦПС до АПС може бути сформульована наступним чином: необхідно знайти мінімум цільової функції (3.1) при обмеженнях на область допустимих значень змінних (3.2) – (3.17).

$$\sum_{i \in S} \sum_{k \in S} \sum_{j \in J} c_j t_{ikj} x_{ikj} + \sum_{q \in Q} \left(1 - \sum_{i \in S} \sum_{j \in J} z_{qj} \right) P_q \rightarrow \min \quad (3.1)$$

– ділянка, якою перевозиться посилка між двома АПС конкретним транспортним засобом, має бути частиною маршруту цього транспортного засобу:

$$y_{qikj} \leq x_{ikj}, \quad q \in Q, i, k \in S, j \in J \quad (3.2)$$

– загальна кількість посилок певного розміру або більшого, що відправляється з СЦПС до конкретної АПС, має щонайбільше дорівнювати загальній місткості транспортного засобу для посилок такого розміру або більше. Ця нерівність гарантує, що кожен транспортний засіб має достатню місткість для посилок кожного розміру, які він має доставити, незалежно від розподілу посилок до певних АПС:

$$\sum_{q:Gq \leq r} y_{q0kj} \leq x_{0ij} \sum_{r^*=1}^r b_{r^*j}, \quad \forall r \in R, i \in S, j \in J \quad (3.3)$$

– загальна кількість посилок r -го розміру або більше, які доставляються до конкретної АПС, не повинна перевищувати кількість доступних комірок такого розміру. Ця нерівність гарантує, що кожна станція має достатню ємність для посилок кожного розміру, які мають бути доставлені адресатам:

$$\sum_{q:Gq \leq r} \sum_{i \in S} z_{qij} \leq \sum_{r^*=1}^r d_{ir^*}, \quad \forall i \in S, r \in R \quad (3.4)$$

– принаймні один транспортний засіб може виїхати з будь-якої АПС, оскільки ми припускаємо, що роздільні поставки не допускаються:

$$\sum_{k \in S_0} x_{ikj} \leq 1, \quad \forall i \in S, j \in J \quad (3.5)$$

– кількість транспортних засобів, які прибувають до місця, дорівнює кількості транспортних засобів, які виїжджають з нього (рівняння збереження руху транспортних засобів). Зауважимо, що відповідно до (3.5) на кожній АПС це число дорівнює або нулю, або одиниці:

$$\sum_{k \in S_0} x_{ikj} = \sum_{k \in S_0} x_{kij}, \forall i = S_0, \quad \forall j \in J \quad (3.6)$$

– кожна посилка, яка прямує до АПС, повинна залишити цю станцію:

$$\sum_{k \in S_0} y_{qikj} = \sum_{i \in S_0} y_{qkij}, \forall q \in Q, \quad k \in S \setminus S_q, \forall j \in J \quad (3.7)$$

– кожна посилка, яка прямує до однієї з АПС, або залишається на цій станції або переміщується до іншої. Разом (3.7) і (3.8) обумовлюють збереження потоку ділянок маршруту:

$$\sum_{i \in S_0} y_{qikj} = \sum_{i \in S_0} y_{qkij} + z_{qkj}, \forall q \in Q, k \in S_q, j \in J \quad (3.8)$$

– якщо транспортний засіб їде від i -ої АПС до k -ої, то його час прибуття до станції k розраховується як час прибуття до i -ої станції плюс час, необхідний для розвантаження всіх доставлених посилок, плюс час у дорозі:

$$\tau_{kj} \geq \tau_i + \gamma_j \sum_{q: i \in S_0} z_{qij} + t_{ikj} - (1 - x_{ikj})T, \forall i \in S_0, \quad k \in S, \quad j \in J \quad (3.9)$$

– час прибуття в депо дорівнює нулю:

$$\tau_0 = 0 \quad (3.10)$$

– загальна тривалість кожного рейсу транспортного засобу обмежена:

$$\tau_{kj} + \gamma_j \sum_{q:k \in S_q} z_{qkj} + t_{k0j} \leq T_j, \quad \forall k \in S, \quad j \in J \quad (3.11)$$

– кожна посилка може бути доставлена тільки одній АПС:

$$\sum_{i \in S_q} z_{qij} \leq 1, \quad \forall q \in Q, j \in J \quad (3.12)$$

– із СЦПС на АПС можуть бути доставлені посилки тільки одним транспортним засобом:

$$\sum_{k \in S} y_{qokj} \leq \sum_{i \in S_q} z_{qij}, \quad \forall q \in Q, j \in J \quad (3.13)$$

– області допустимих значень змінних:

$$x_{ikj} \in \{0,1\}, \quad i, k \in S_0, j \in J \quad (3.14)$$

$$y_{qikj} \in \{0,1\}, \quad \forall q \in Q, i, k \in S_0, j \in J \quad (3.15)$$

$$z_{qij} \in \{0,1\}, \quad q \in Q, \quad i \in S_q, j \in J \quad (3.16)$$

$$\tau_{ij} \in \{0,1\}, \quad i \in S, j \in J \quad (3.17)$$

Описана формулами (3.1) – (3.17) задача представляє собою задачу булевого лінійного програмування і для її розв'язку можуть бути використані різні методи. Автори статті [116] пропонують використовувати евристичні алгоритми, які розроблені для генерування хороших рішень, зокрема, евристику заощаджень Кларка-Райта і евристику пелюсток Фостера і Райана (1976) і Райана та ін.

Змоделюємо маршрут для доставки товарів до десяти поштоматів м.Черкаси. Спочатку визначимо адреси їх розташування та географічні координати (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Координати розташування поштоматів Нової Пошти у м. Черкаси

№ з/п	Код АПС	Адреса	Довгота	Широта
1	2	3	4	5
1	5703	вулиця Генерала Момота, 1	49.45439	32.01732
2	5910	вулиця Пастерівська, 263	49.41580	32.05271
3	5920	вул. Можайського, 60/54	49.45389	32.02712
4	6187	вулиця Пацасва, 7	49.40961	32.10592
5	6188	вулиця Дахнівська Січ, 6	49.48049	31.99956
6	6280	бульвар Шевченка, 399/2	49.42320	32.09937
7	21490	вулиця Олени Теліги, 15/1	49.42528	32.02216
8	25347	вулиця Одеська, 8	49.44247	32.03452
9	25569	вулиця Дахнівська, 23	49.47153	32.01431
10	29124	вулиця Новопречистенська, 55	49.42558	32.08371

При цьому склад має координати 49.44210 та 32.06066 (вул.Остафія Дашковича, 34).Географічно зобразимо присутність визначених поштоматів на рис. 3.5 [117].

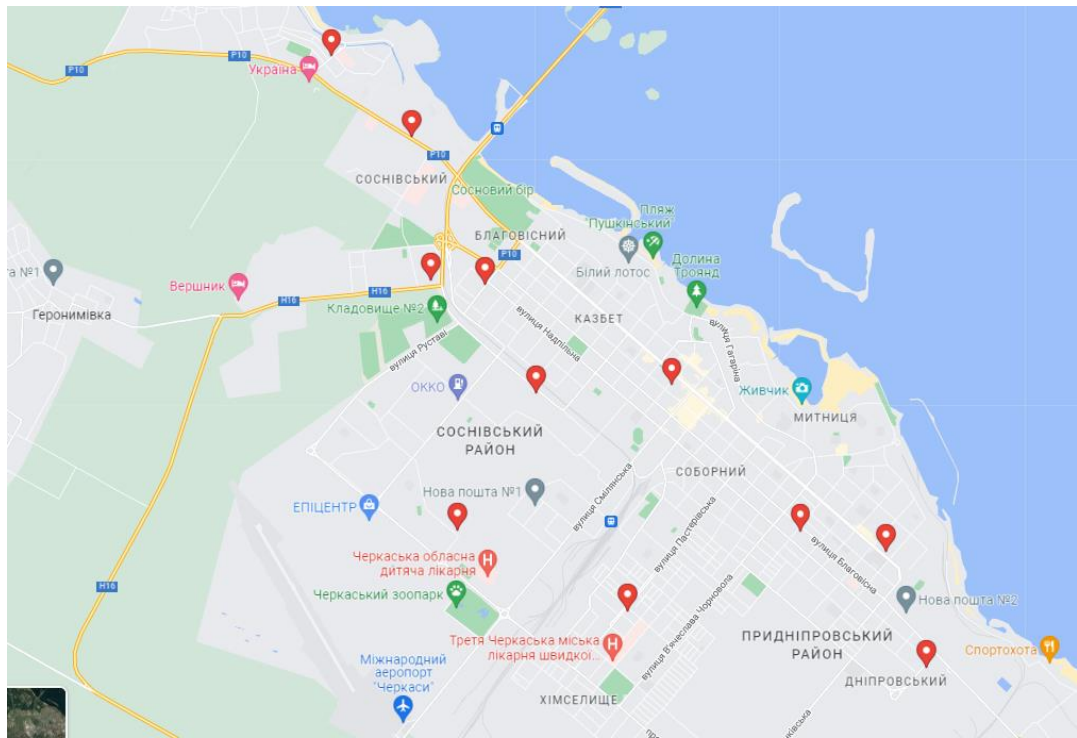


Рисунок 3.5 – Карта розташування визначених поштоматів Нової Пошти

Побудуємо матрицю відстаней (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Матриця відстаней між пунктами, км

	5703	5910	5920	6187	6188	6280	21490	25347	25569	29124	СЦПС
5703	0	9	2,2	9	4,7	8,6	4,4	2	2,8	6,7	4,6
5910	9	0	6,4	5,5	10,4	5	3,9	5,5	8,5	3,4	3,8
5920	2,2	6,5	0	7,7	4,6	7,1	4,2	1,8	2,7	5,4	3,2
6187	10	6	8	0	12,1	2	9,2	8,1	10,2	2,7	5,4
6188	4,5	11	4,5	12,1	0	11,5	8,8	6,3	1,9	9,8	6,6
6280	8,9	5,4	6,9	2,5	10,9	0	8,7	6,3	9,1	1,5	4,7
21490	4,4	4	4,2	9,5	8,8	9	0	3,4	6,9	7,4	5,9
25347	2	5,9	1,8	7,1	6,4	6,5	3,4	0	4,5	4,7	2,6
25569	2,6	9,1	2,7	10,2	1,9	9,7	6,9	4,5	0	7,9	4,7
29124	7,1	4	5,5	2,7	9,5	2,1	7,2	4,8	7,6	0	2,8
СЦПС	4,9	4,4	3,2	5,5	7,3	5,1	5,5	2,6	5,4	3,2	0

Далі для методу Кларка-Райта побудуємо матрицю вигравів (табл. 3.4) та за нею знайдемо оптимальні маршрути. Для знаходження значення оцінки виграву треба додати відстані від АПС₁ до СЦПС та від СЦПС до АПС₂ та від

їх суми відняти відстань від АПС₁ до АПС₂. Далі знаходимо найвищу оцінку та починаємо з неї рух.

Таблиця 3.4 – Матриця виграшів

	5703	5910	5920	6187	6188	6280	21490	25347	25569	29124	Потреба, кг
5703		0	5,6	1,1	7,2	1,1	5,7	5,2	7,2	1,1	50
5910	-0,3		0,6	3,8	0,7	3,9	5,4	0,9	0,7	3,6	45
5920	5,9	1,1		1	5,9	1,2	4,5	4	5,9	1	75
6187	0,3	3,8	0,6		0,6	8,5	1,7	-0,1	0,6	5,9	55
6188	7	0	5,3	0		0,2	3,3	2,9	10,1	0	70
6280	0,7	3,7	1	7,7	1,1		1,5	1	1	6,4	45
21490	6,4	6,3	4,9	1,9	4,4	2		5,1	4,4	1,7	55
25347	5,5	1,1	4	1	3,5	1,2	4,7		3,5	1,1	70
25569	7	0	5,2	0	10,1	0,1	3,3	2,8		0	80
29124	0,6	3,2	0,5	5,6	0,6	5,8	1,1	0,6	0,6		50

Для доставки використовуються транспортні засоби вантажопідйомністю 3т і 2 по 1,5т. Маємо загалом 3 розвізні маршрути (табл. 3.5). Їх схематичне зображення показано на рис. 3.6.

Таблиця 3.5 – Кільцеві маршрути транспортних засобів

№ маршруту	Максимальна оцінка	Пункт, що відвідуємо	Обсяг, кг	Фрагмент маршруту				
1		СЦПС	300					
	10,1	25569-6188	220	25569	6188			
	7	6188-5703	150		6188	5703		
	5,7	5703-21490	100			5703	21490	
	6,3	21490-5910	45				21490	5910
		5910-СЦПС	0	Загальна відстань, км				
2		СЦПС	150					
	8,5	6187-6280	95	6187	6280			
	5,8	6280-29124	50		6280	29124		
		29124-СЦПС	0	Загальна відстань, км				
3		СЦПС	145					
	4	25347-5920	145	25347	5920			
		5920-СЦПС		Загальна відстань, км				

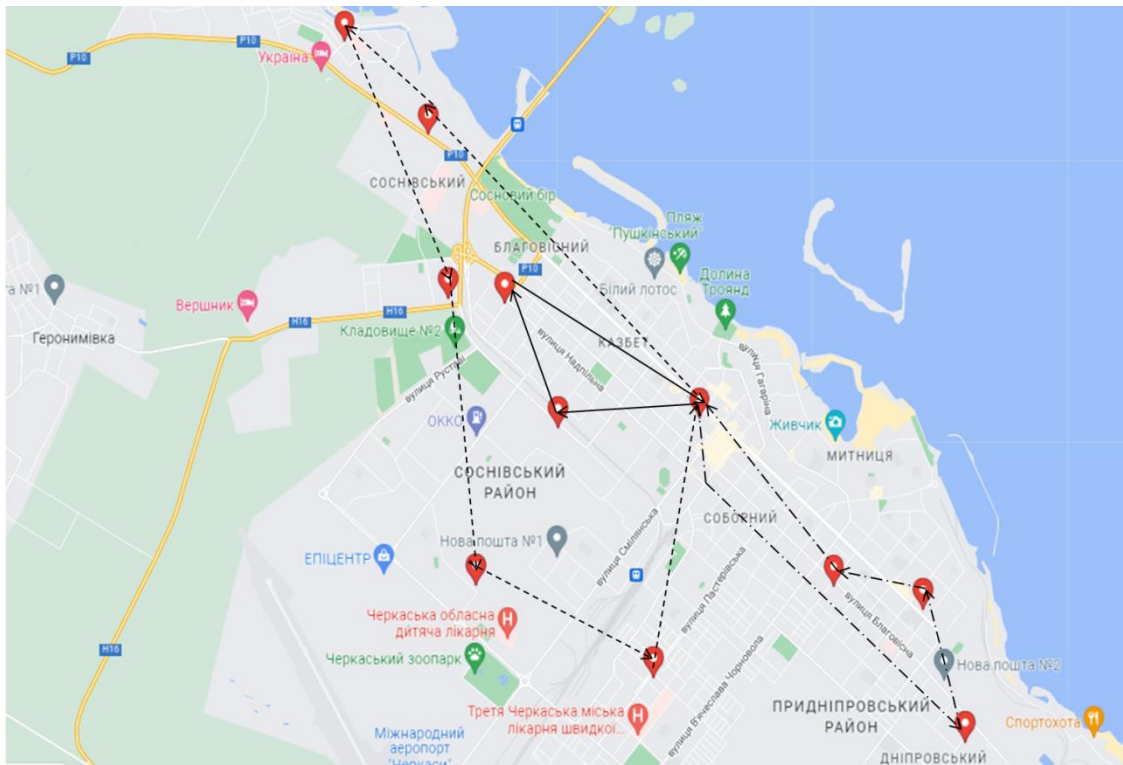


Рисунок 3.6 – Схематичне зображення кільцевих маршрутів ТЗ

Якщо відомо, що швидкість ТЗ становить 60 км/год, то час руху для ТЗ₁ (за умови відсутності затор та затримок у дорозі) $t_{T31} = 20хв$, і відповідно для ТЗ₂ та ТЗ₃ $t_{T32} = 7,6хв, t_{T31} = 11,8хв$.

Якщо собівартість години роботи ТЗ становить 500грн, то маємо наступні транспортні витрати: $c = 330грн$.

Даний метод є досить енергозатратним та складним для планування, якщо ми матимемо більше точок. Тоді доцільніше застосовувати автоматизовані системи побудови маршрутів.

Системи управління транспортуванням відіграють важливу роль в процесах автоматизації бізнес-процесів логістичних служб. Вони дозволяють оптимізувати час виконання замовлень, скоротити пробіг транспортних засобів, підвищити клієнтоорієнтованість компанії та мати можливість постійного моніторингу виробничих потужностей. Впровадження TMS системи доцільно компаніям із розгалуженою мережею пунктів доставки, які мають понад два десятки автомобілів чи кур'єрів, на процеси планування та контролю витрачається багато часу, у графіках доставки трапляються постійні збої,

співробітники несумлінно виконують свої обов'язки, надходять скарги від замовників на несвоєчасність виконання замовлення, постійний ріст витрат на доставку.

Однією з ефективних TMS систем вважають систему TMS Logist.UA [118]. Це система автоматизації транспортної логістики від компанії-розробника SystemGroup, яку виділяють серед інших такі ознаки:

- багата функціональність;
- найменша вартість купівлі та інтеграції;
- високий рівень підтримки клієнтів;
- широкі можливості інтеграції із зовнішніми даними замовника;
- гнучкість параметрів налаштування відповідно до потреб компанії.

Впровадження даної системи дозволяє автоматизувати майже всі бізнес-процеси компанії (рис. 3.7) та підвищити ефект від роботи підприємства.



Рисунок 3.7 – Бізнес-процеси, що автоматизує система TMS Logist.UA (складено на основі [104])

Відповідно перевагами системи є: широкий вибір функцій, зрілість системи, окупність протягом 3 – 6 місяців, швидкість впровадження, зниження витрат і покращення грошових потоків, підвищення ефективності та продуктивності, краща видимість у ланцюзі постачання, підвищення рівня задоволеності клієнтів, покращення відносин між вантажовідправником та перевізником, ефективність складу та управління запасами.

TMS система Logist.UA має модульну структуру та складається з таких блоків (рис. 3.8):

- планування маршрутів доставки;
- GPS-моніторинг транспорту;
- мобільні додатки для кур'єрів;
- звітність та аналітика.

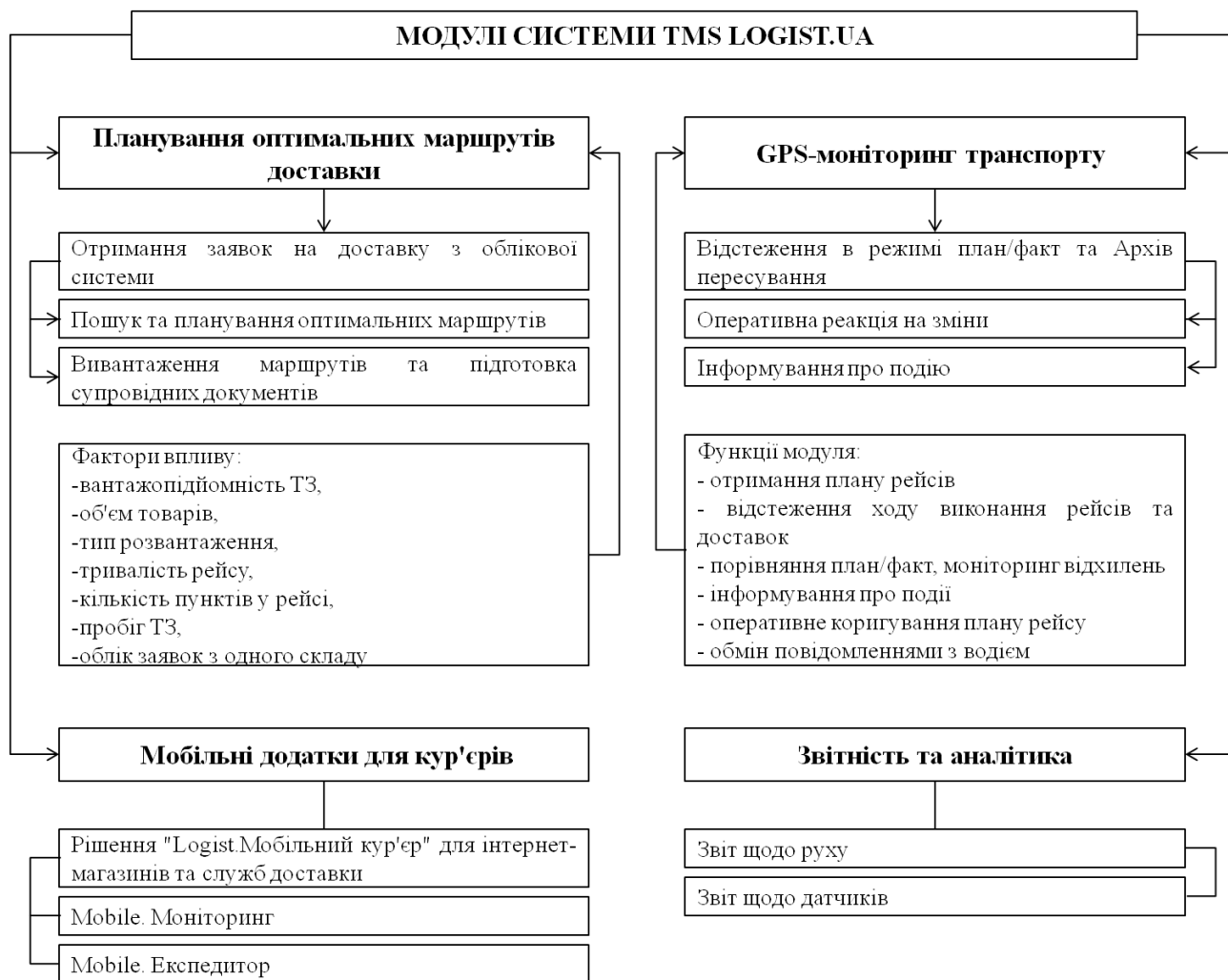


Рисунок 3.8 – Модулі системи TMS Logist.UA

Розглянемо більш детально кожен з модулів.

Модуль «Планування оптимальних маршрутів доставки» є початковим та містить в собі три етапи:

- отримання заявок на доставку з облікової системи. Заявки на доставку імпортуються в модуль з облікової системи, із сайту або файлу Excel через

конвертер даних. TMS система інтерпретує дані із заявок та створює прив'язку об'єктів до карти;

– пошук та планування оптимальних маршрутів. Заявки на доставку обробляються з урахуванням обмежень щодо вантажопідйомності, часу доставки, типу розвантаження, пріоритетності тощо (всього більше 30 обмежень) так, щоб мінімізувати використання автотранспорту та витрати паливно-мастильних матеріалів. Далі створюються рейси на доставку, при цьому прораховані програмою маршрути є більш оптимальними за сплановані вручну, а за потреби диспетчер може скоригувати створені маршрути;

– вивантаження маршрутів та підготовка супровідних документів. На підставі створених рейсів програма управління транспортом готує завдання для водіїв та експедиторів і передає їх диспетчеру (модуль «Моніторинг») та на мобільні пристрої співробітників, які здійснюють доставку (модуль «Мобільні додатки»). Разом з маршрутами отримуються супровідні документи.

Автоматизована TMS працює таким чином, щоб мінімізувати використання транспорту та його пробіг, і при цьому виконати всі заявки якнайшвидше. Інтерфейси модуля наведено в додатку А.

Модуль «Моніторинг транспорту (GPS моніторинг, LBS-моніторинг)» дозволяє відстежувати в режимі реального часу рух транспорту та хід виконання рейсів (у тому числі за подіями, зафіксованими датчиками) і за необхідності коригувати дії водіїв (рис. 3.9). Контроль транспорту та стеження здійснюються на основі GPS моніторингу, із застосуванням спеціалізованого трекінгового обладнання або без нього. Відстеження відбувається на основі даних GPS-модулів та інших датчиків, встановлених на автомобілі. У мобільних версіях програми, що використовуються на смартфонах та планшетах кур'єрів та експедиторів, можливе використання для стеження LBS-технологій (за допомогою GSM та WiFi). Основними функціями Модуля моніторингу транспорту є: отримання плану рейсів, відстеження ходу виконання рейсів та доставок, порівняння план/факт, моніторинг відхилень, інформування про події, оперативне коригування плану рейсу, обмін

повідомленнями з водієм. Модуль може бути впроваджений як у складі TMS, так і окремо та здійснювати такі процедури:

- відстеження в режимі план/факт та Архів пересування: дозволяє простежувати хід рейсу, оцінювати затримки у часі чи відхилення від маршруту, припиняти нецільове використання транспорту. Також користувач має можливість завантажити рейс із архіву для його перегляду та аналізу;

- оперативна реакція на зміни. Моніторинг пересувань в режимі реального часу дозволяє своєчасно реагувати на події, що виникають, і мінімізувати витрати навіть у критичних ситуаціях;

- інформування про подію. Щоб позбавити диспетчера постійного стеження, реалізуються повідомлення щодо подій: перевищення швидкості; в'їзд/виїзд із зони; відхилення від рейсу; відвідування точки рейсу; зміна стану вантажу, торгової точки чи рейсу; відкриття/закриття дверей; увімкнення/вимкання двигуна; температура у рефрижераторі тощо.

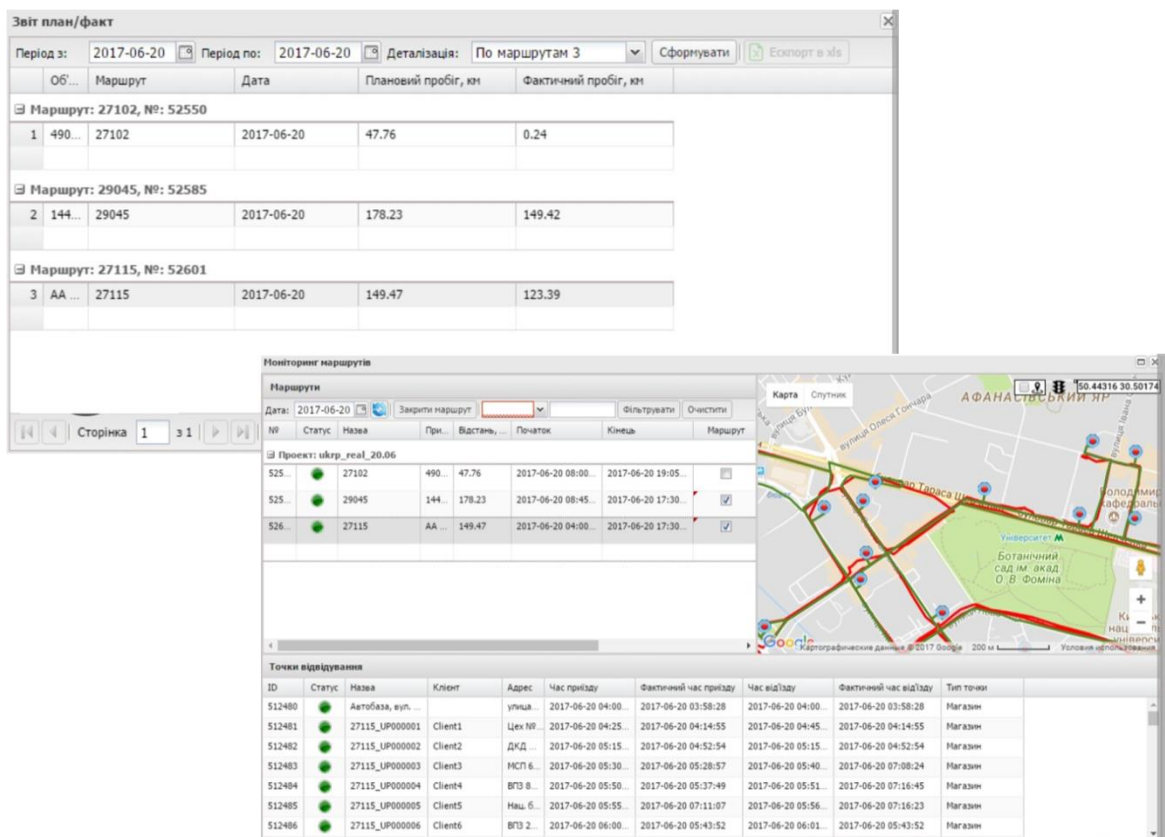


Рисунок 3.9 – Інтерфейс модуля «Моніторинг транспорту»

Модуль «Мобільні додатки для кур'єрів» забезпечує використання системи на стаціонарних робочих місцях та на мобільних пристроях роз'їзних співробітників: кур'єрів, експедиторів, водіїв:

– рішення «Logist.Мобільний кур'єр» – це комплексне рішення для автоматизації роботи інтернет-магазинів та служб доставки, з можливістю видачі фіскального чека в місці доставки. Воно включає програмне забезпечення (в т.ч. мобільний додаток для Android), мобільний пристрій (планшет, смартфон) та мобільний фіскальний реєстратор Datecs CMP-10M для друку фіскальних чеків. Використання програми відбувається на основі SaaS з оплатою в залежності від кількості кур'єрів;

– Mobile.Моніторинг. Програма встановлюється на мобільний пристрій співробітника та у фоновому для нього режимі надсилає дані про своє місцезнаходження, з використанням технологій GPS, LBS, GPRS/EDGE, WiFi;

– Mobile. Експедитор. Додаток дає співробітнику всю необхідну для роботи інформацію: план рейсу, список та подробиці замовлень, веде облік оборотної тари тощо, а також дозволяє надсилати в офіс дані про фактичні доставки/продажі, а також місцезнаходження співробітника.

Модуль «Звітність та аналітика» допоможе консолідувати інформацію щодо рейсів та машин, системно збирати статистику роботи транспортного відділу та аналізувати його діяльність. Він включає два види статистичних звітів (рис. 3.10):

– звіти щодо руху: рух, пробіг машин, стоянки, кілометраж у робочий/неробочий час, лічильник пробігів, перевищення швидкості, місце розташування, пробіг поза зоною, швидкість у момент часу, радіус місцезнаходження машини;

– звіти щодо датчиків: харчування, робота додаткового обладнання, Mobileye – попередження про аварійні ситуації, температура, паливо.

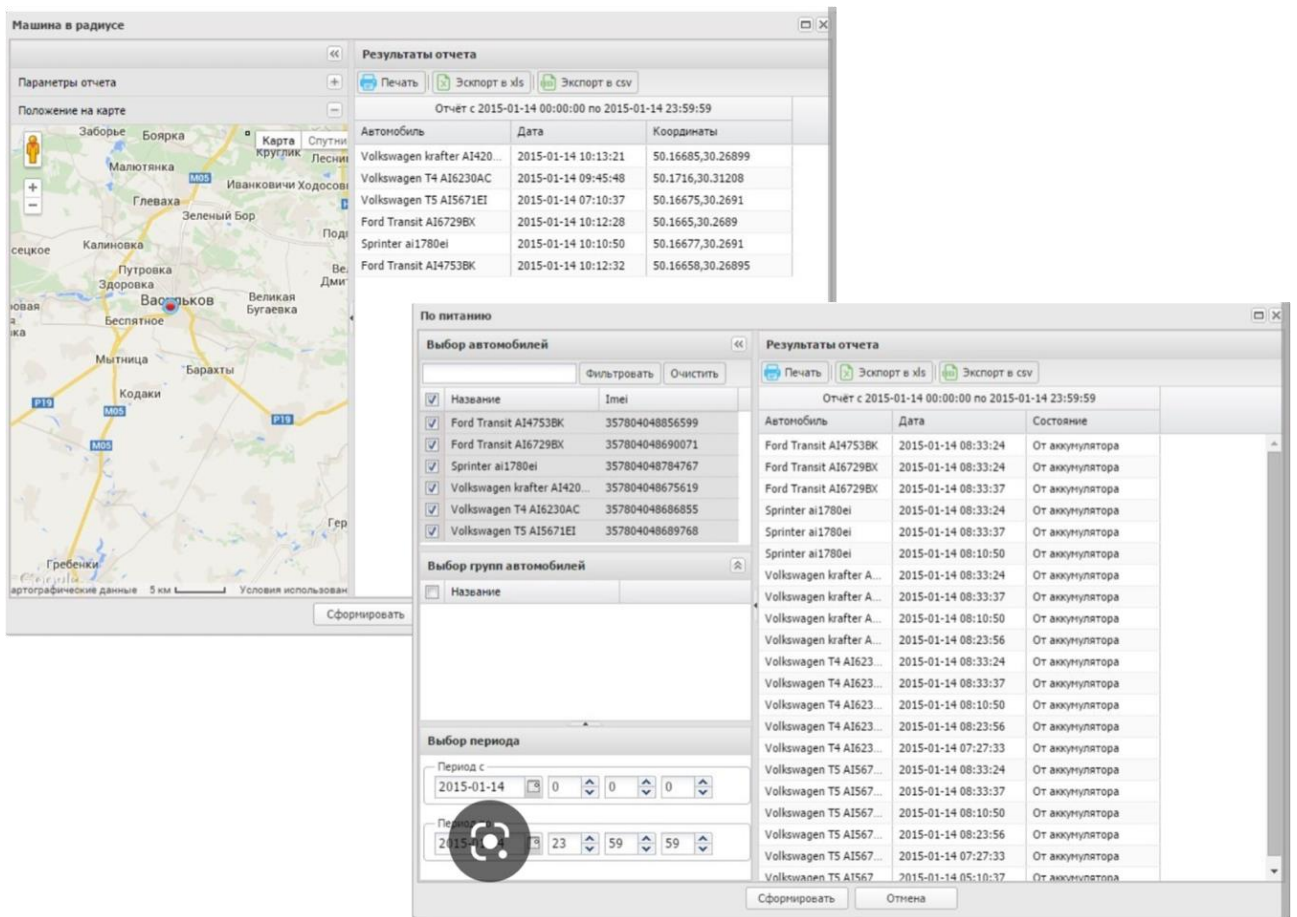


Рисунок 3.10 – Інтерфейс модуля «Звітність та аналітика»

Transport Management System покращує управління транспортною логістикою, а впровадження Logist.UA спрямоване на оптимізацію та стандартизацію її основних бізнес-процесів (рис. 3.11).

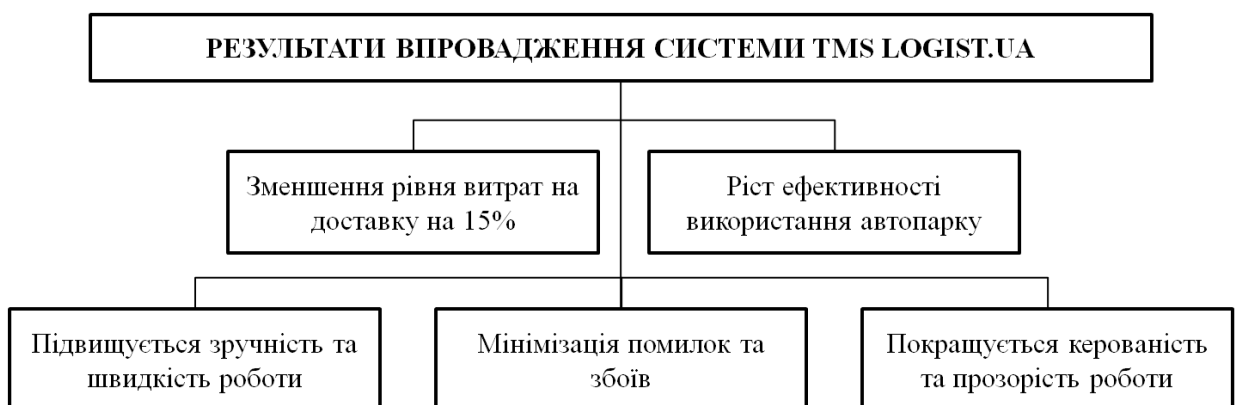


Рисунок 3.11 – Результати впровадження системи TMSLogist.UA

Таким чином, оптимізація маршрутів та контроль за водіями дозволяють знизити витрату паливно-мастильних матеріалів (ПММ). За рахунок скорочення часу на планування та контроль знижується потреба у диспетчерах, а вивільнений персонал може використовуватися для інших, більш продуктивних завдань. За рахунок оптимізації планування маршрутів, раціонального завантаження автомобілів, усунення нецільового використання транспорту компанія може виконувати більшу кількість доставок меншою кількістю автомобілів. З використанням TMS Logist.UA з'являються нові можливості щодо гнучкого управління доставками в режимі on-line, а за рахунок усунення так званого людського фактора зникають багато помилок та збоїв, відповідно усувається збиток від неправильної доставки, зриву термінів поставки, простоїв та ін. Також система дозволяє отримати повний контроль над рухом транспортних засобів та кур'єрів, безпекою вантажів, пасажирів та якістю доставки, повну та точну статистику за кілометражем, кількістю доставок, витратами ПММ, щоб проводити аналіз та приймати виважені бізнес-рішення. На сьогодні TMS систему Logist.UA впроваджено на більш ніж 30 підприємствах України. Завдяки відпрацьованій системі впровадження програми управління транспортом реалізація проекту займає 20-30 днів. За досвідом реалізованих проектів інвестиції повністю окупаються протягом 3-7 місяців. Основу економії складають: зниження витрат на паливно-мастильні матеріали, економія на персоналі, а також збільшення кількості точок доставки за збереження колишньої кількості автотранспорту.

Отже, у нашій стратегії можемо поєднати застосування економіко-математичних методів та роботу автоматизованих систем управління. Залежно від складності завдань та обсягів замовлень доцільно застосовувати програмні продукти разом із чітким розумінням евристичних методів виконання замовлень. Оскільки автоматизовані системи мають ряд переваг перед механічною обробкою заявок (швидкість, ресурсоємність, точність, систематизованість та мобільність), їх більш доцільно та економічно вигідно реалізувати в роботі компанії.

3.3 Оцінка ефективності запропонованих рішень

Ключовим фактором при розгляді питання впровадження нових технологій у бізнесі є помітне зниження витрат організації порівняно з існуючими можливостями реалізації процесів. Автоматизація транспортної логістики і вантажоперевезень на сьогодні є дуже популярною: останнім часом використання систем управління транспортом (TMS) зросла на 15–20% в сегменті малого і середнього бізнесу. Ці цифри наздоганяють відповідні показники для великих організацій, де використання TMS вже досягло 50%, і ця цифра в найближче десятиліття і надалі зростатиме завдяки зниженню вартості утримання систем і переваг, які вони пропонують. Впровадження TMS приносить компаніям як мінімум 8% економії, що досягається шляхом автоматизації процесу прийняття рішень, консолідації навантаження, оптимізації маршрутів, економії часу й автоматизованого аудиту вантажів [119].

На презентації проекту TMS Logist.UA [118] SystemGroup навела конкретні кейси впровадження системи (табл.3.6).

Таблиця 3.6 – Практичні приклади впровадження TMS системи Logist.UA

Характеристика замовника	Що було впроваджено?	Результати впровадження
1	2	3
КЕЙС 1. Доставка швидкопсувної охолодженої і замороженої продукції		
- автопарк складається з 210 машин (вантажопідйомність 5 – 40 т); - є 2 головні та 16 регіональних розподільчих центрів (РЦ)	- модуль «Планування доставки» (автоматичне планування); - модуль «Моніторинг» (відстеження план/факт)	- скорочено час на планування з 2 год до 15 хв; - вирішено проблему сумісності вантажів різного типу для різних магазинів; - зменшено використання ПММ на 18%; - за допомогою статистики виявлено вузькі місця; - скорочено час обслуговування кожної точки.

Закінчення таблиці 3.6

1	2	3
КЕЙС 2. Доставка швидкопсувної охолодженої продукції		
- автопарк – 85 машин (1 – 5 т); - 2 головних РЦ	- модуль «Планування доставки» (автоматичне планування); - модуль «Моніторинг» (відстеження план/факт)	- скорочено час на планування з 2 год до 15 хв; - реалізовано функціонал крос-докінгу, за рахунок чого оптимізуються витрати на регіональні доставки; - зменшено використання ПММ на 18%; - за допомогою статистики виявлено вузькі місця; - скорочено час обслуговування кожної точки.
КЕЙС 3. Експрес-доставка медикаментів		
- автопарк – 115 машин; - 14 регіональних представництв; - більше 10 тис. клієнтів	- стаціонарна версія Logist.UA - модуль «Планування доставки»; - модуль «Моніторинг»; - обмін даними між Logist.UA і ERP	- завдяки автоматичному плануванню зменшено на 28% навантаження на ТЗ; - онлайн-контроль дозволив своєчасно попереджувати клієнтів про затримки або корегувати маршрути; - знижено час простою та очікування
КЕЙС 4. Доставка безалкогольної продукції, снєків та супутніх товарів		
- автопарк складається з 250 машин (1,5 – 5 т) вузької спеціалізації; - є 1 головний та 3 міжрегіональних РЦ	- модуль «Планування доставки» (автоматичне планування); - модуль «Моніторинг» (відстеження план/факт); - блок Mobile. Експедитор модуля «Мобільні додатки для кур'єрів»	- скорочено час на планування з 2 год до 15 хв; - реалізовано можливість контролю собівартості рейсів, за рахунок чого оптимізуються витрати на регіональні доставки; - зменшено використання ПММ на 27%; - за допомогою статистики виявлено вузькі місця та відрегульовано роботу торговельних представників; - скорочено час обслуговування кожної точки.

Як бачимо, система дозволяє скоротити час планування, зменшити використання ресурсів, виявити вузькі місця в ланцюзі постачання та вирішувати індивідуальні проблеми компанії. Дана система запроваджена у логістичних компаніях, дистриб'юторів та виробників товарів широкого вжитку (рис. 3.12).



Рисунок 3.12 – Користувачі системи TMS Logist.UA

Як зазначають розробники, вартість купівлі корпоративної версії системи обійдеться у 200 дол., термін окупності складає від 3 до 7 місяців, а економічна ефективність у покращенні основних показників на чверть (рис.3.13).



Рисунок 3.13 – Економічна ефективність впровадження TMS системи Logist.UA [120]

3.4 Висновки до розділу 3

Постійна динаміка ринку логістичних послуг вимагає від провайдерів удосконалення асортименту послуг, пошуку та впровадження інноваційних рішень, автоматизації бізнес-процесів.

Задля ефективного управління ланцюгами постачання та для удосконалення процесів доставки у мережі поштоматів пропонується побудувати стратегію оптимізації, яка включає в себе чотири етапи: постановку мети (оптимізація логістичних БП доставки товарів у мережі поштоматів в умовах Європейського зеленого курсу), стратегічний аналіз (ефективність існуючих процесів, вплив на них факторів зовнішнього та внутрішнього середовищ, оцінка потенціалу компанії Нова Пошта), реалізацію стратегії (інноваційні рішення, які можуть бути запропоновані компанії) та контроль за її реалізацією. Згідно з проведеним аналізом, процеси доставки компанії працюють майже без збоїв, проте є певні складності через вплив зовнішніх факторів; якість надання послуг є найголовнішим критерієм роботи та гарантується міжнародними стандартами ISO; організація є клієнтоорієнтованою; за фінансовими показниками має позитивну динаміку, є лідером з надання поштових послуг та постійно розширює мережу. Інноваційними рішеннями, які може впровадити організація є: економіко-математичні методи, програми TMS, мультиагентні системи управління вантажоперевезеннями, блокчейн, радіочастотна ідентифікація та їх комбінації. Застосування стратегії дозволить підвищити якість здійснення процесів доставки за рахунок їх пришвидшення й автоматизації; покращити рівень клієнтського обслуговування, зменшити кількість скарг за рахунок збільшення надійності послуг та скорочення тривалості процесів планування і ухвалення рішень; збільшити доходи за рахунок нарощення обсягів роботи та раціонального використання ресурсів.

Для побудови ефективних маршрутів з урахуванням усіх умов доставки можемо застосувати економіко-математичну модель гнучкої доставки посилок.

Разом із комбінацією евристичних методів для відносно невеликої кількості пунктів можемо знайти кільцеві маршрути, наприклад, у роботі побудовано три розвізні маршрути для десяти поштоматів з одним сортувальним центром посилок. Модель дозволяє оптимізувати схеми доставки; скоротити час на планування маршрутів; досягти прозорості ланцюга постачання; скоротити кількість затримок та збоїв поставок і відповідно покращити репутацію та залучити нових клієнтів.

Системи управління транспортуванням відіграють важливу роль в процесах автоматизації бізнес-процесів логістичних служб: дозволяють оптимізувати час виконання замовлень, скоротити пробіг транспортних засобів, підвищити клієнтоорієнтованість компанії та мати можливість постійного моніторингу виробничих потужностей. Впровадження TMS системи доцільно компаніям із розгалуженою мережею пунктів доставки, які на процеси планування та контролю витрачають багато часу, у графіках доставки яких трапляються постійні збої, співробітники несумлінно виконують свої обов'язки, надходять скарги від замовників на несвоєчасність виконання замовлення, які спостерігають постійний ріст витрат на доставку.

Однією з ефективних TMS систем є система TMS Logist.UA – система автоматизації транспортної логістики від компанії-розробника SystemGroup, яку серед інших виділяє багата функціональність; відносно невисока вартість купівлі та інтеграції; високий рівень підтримки клієнтів; широкі можливості інтеграції із зовнішніми даними замовника; гнучкість параметрів налаштування відповідно до потреб компанії. Система є модульною та включає чотири блоки, які можна запроваджувати в роботу незалежно один від одного. Основними бізнес-процесами, що підлягають автоматизації є: заявки на доставку, побудова маршрутів, моніторинг руху, інтеграція та обмін даними, ведення статистики. За статистичними даними впровадження, основними результатами є: скорочення часу планування, зменшення використання ресурсів, виявлення вузьких місць в ланцюзі постачання та вирішення індивідуальних проблем компанії.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для досягнення мети роботи було вивчено існуючі підходи до управління бізнес-процесами логістики останньої милі, досліджено схему доставки інтернет-замовлень до поштоматів, проаналізовано вплив Європейського зеленого курсу на міську доставку та розроблено рекомендації щодо використання систем удосконалення та модернізації ланцюга постачання.

Перший розділ присвячено основним засадам формування міської логістики. Було визначено, що логістика останньої милі є найважливішим етапом ланцюга постачання, який також є найвитратнішим та має найбільше ризиків. Оскільки якісна «доставка останньої милі» – ключ до задоволення споживача, то покращення сервісу останньої милі створює величезну конкурентну перевагу організації. Також поступово змінюються цивілізаційні цінності і пріоритети міського жителя: швидкість, своєчасність, прогнозованість, клієнтоорієнтованість і екологічність – вимоги клієнтів, які будуть визначати ринок доставки останньої милі. Збільшення популярності пунктів видачі замовлень, затребуваність безконтактної доставки, максимально зручна доставка «до дверей», збільшення швидкості виконання замовлення, розвиток e-commerce та фулфілмент, аналітика для зниження витрат, внутрішня служба доставки, конкуренція та перерозподіл ринку, нерівномірність попиту, зміни в структурі відправлень, інтелектуальні технології для відстеження та діджиталізація процесу доставки, доставка автономними транспортними засобами є основними трендами та тенденціями логістики останньої милі. Щоб оцінити її ефективність треба звернути увагу на прозорість ланцюга постачання, ефективність використання ресурсів, способи боротьби із нестабільністю попиту та рівень клієнтського сервісу. До способів вирішення проблем логістики останньої милі належать: власна доставка або аутсорс, дотримання пріоритетів і тестування нових сценаріїв, автоматизація логістики. Водночас найскладнішими викликами є: збільшення замовлень, що вимагають ефективної логістики; дуже короткі

терміни доставки певних товарів до місця призначення; організація роботи логістичного відділу; швидкість реагування на запити споживачів; вартість виконання замовлень; безперебійна передача інформації, що можливо завдяки сучасним системам моніторингу та роботі з даними.

Остання миля цілком може стати найбільш «зеленим» сектором логістики уже у найближчі роки – цьому сприяє політика найбільших компаній та поштових операторів, успіхи виробників транспортних засобів, які виводять на ринок дедалі більше електричних транспортних засобів. Також серед ключових стратегій перетворення доставки «останньої милі» відносять дії уряду і роздрібних торговців, які можуть спонукати споживачів і бізнес робити більш екологічний вибір; перегляд логістичними компаніями і поштовими агентствами стратегій управління своїми ланцюгами постачання й способів розміщення активів, зокрема вантажних автомобілів; більш широке використання технологій Big Data і аналітики роздрібними продавцями електронної комерції і логістичними організаціями.

Також у даному розділі в контексті екологічної складової логістики було визначено основні аспекти Європейського зеленого курсу – так званої дорожньої карти заходів, які покликані перетворити Європейський Союз на ефективну, стійку та конкурентоспроможну економіку. Ключовими напрямками цього курсу є перехід до використання чистої енергії, боротьба з кліматичними змінами, будівництво та реновація, стійка промисловість та мобільність, зменшення забруднення довкілля, біорозмаїття, стала аграрна політика. European Green Deal (ЄЗК) є зовнішнім фактором, який потрібно розглядати з точки зору як можливостей, так і загроз, які він створює для України. До стратегічних можливостей можна віднести сприятливі фактори ЄЗК на шляху України до членства в ЄС, спільну енергетичну безпеку, потенціал України у скороченні викидів парникових газів, особливу роль у збереженні біорізноманіття, також це нові фінансові перспективи для України. Проте не варто забувати й про можливі ризики від впровадження Green Deal. Такі загрози можуть включати широке коло питань: від торгівлі до

макрофінансової допомоги. Виявлення цих потенційних загроз має стати першочерговим завданням для уряду. Також не слід забувати про виконання домашнього завдання за Угодою про асоціацію, адже там є багато необхідного для зеленого переходу: імплементація законодавства ЄС у сфері охорони природи, зміни клімату, управління відходами, атмосферного повітря, промислового забруднення; і величезний блок питань з енергетики, зокрема, запуск нових механізмів за оновленим додатком.

Окрім цього наведено основні модифікації задачі комівояжера, способи та спеціальні комп'ютерні солвери для її розв'язання. Ефективними методами розв'язання задачі комівояжера є евристичні методи (метод Кларка-Райта, метод найближчого сусіда, метод Свіра), більшість з яких дозволяють визначити наблизений до оптимального маршрут. Також часто застосовують any-time алгоритми, які поступово покращують певний поточний наблизений розв'язок. Серед відомих солверів для розв'язання задачі комівояжера можемо виділити Concorde TSP Solver, TSPSG, веб-сайт <https://math.semestr.ru/kom/index.php>.

У другому розділі відображено важливість зеленої логістики в процесах управління ланцюгами постачання, що дозволяє бути компаніям більш конкурентоздатними, підвищує ефективність роботи, покращує бізнес-процеси та зменшує витрати. Нині переважна більшість логістичних провайдерів намагаються мінімізувати свій вплив на довкілля шляхом впровадження новітніх екологічних технологій. Взаємодію операційних процесів управління та екологічні проблеми забезпечує управління зеленим ланцюгом постачання – це багатогранна проблема, яка включає економічні, соціальні та екологічні елементи. Підприємство може отримати вигоди від зеленої логістики шляхом зменшення витрат; підвищення репутації бренду; покращення ефективності; зміцнення бренду; підняття морального духу співробітників; зменшення вуглецевого сліду; підвищення операційної ефективності; економію часу.

Автомобільна доставка є основною у більшості компаній і відповідно для її екологізації потрібно інвестувати в екологічні транспортні засоби або ж

оптимізувати їх маршрути. Часто організації стикаються з різними перешкодами: високі інвестиції або витрати; нехватка фінансових або людських ресурсів; брак знань або внутрішніх навичок; обмежений доступ до технологій, які зменшують вплив на навколишнє середовище; відсутність інтересу або підтримки з боку клієнта або транспортних / логістичних постачальників / партнерів; відсутність системи державної підтримки; ринкова конкуренція та невизначеність. Також було визначено, що вітчизняна логістика розвивається за світовими тенденціями, на ринку представлені світові та вітчизняні логістичні оператори. Серед служб доставки найбільшу популярність здобули Нова Пошта, Укрпошта та ІнТайм, а Нова Пошта також є лідером зі співпраці з Інтернет-магазинами. Компанія нараховує понад 9300 відділень та 11000 поштоматів, що дає більше 32 тисячі робочих місць. «Нова Пошта» працює з малим, середнім і великим бізнесом, а також із фізичними особами, тобто можемо говорити про взаємодії B2B та B2C. Компанія є клієнтоорієнтованою, що є однією з її критичних проблем, адже організація намагається забезпечити максимальний рівень якості надання послуг, у результаті витрати на підтримання цього рівня перевищують прибутки, а оскільки прибуток – це головна місія будь-якого підприємства, то проблема є критичною.

Ринок поштово-логістичних послуг серед тих, що найбільш динамічно розвиваються, як і багато інших, він теж піддається змінам на тлі всесвітніх подій, і часто саме вони форсують його розвиток. Інтернет-магазини залежні від правил, які диктують служби доставки. Рейтинг Нової Пошти дуже високий, вона практично монополіст у галузі, тому самостійно змінює умови користування і підвищує вартість послуг. Останнім часом активно розвивається доставка до мережі поштоматів, а в сучасних реаліях навіть працюють мобільні автоматизовані поштові станції без підключення до електроенергії, а з допомогою генератора. Поштомат – це автоматичний поштовий термінал самообслуговування, в якому споживач може у зручний для себе час отримати товар. Поштомати дозволяють інтернет-бізнесу розв'язати відразу дві проблеми: поліпшити обслуговування клієнтів та оптимізувати витрати на логістику.

Окрім цього побудовано схему процесу доставки товарів, проданих через Інтернет до поштоводу. За цією схемою потрібно забезпечити взаємодію трьох ланок – споживача, продавця та посередника (служби доставки).

Постійна динаміка ринку логістичних послуг вимагає від провайдерів удосконалення асортименту послуг, пошуку та впровадження інноваційних рішень, автоматизації бізнес-процесів. Задля ефективного управління ланцюгами постачання та для удосконалення процесів доставки у мережі поштоводу пропонується побудувати стратегію оптимізації, яка включає в себе чотири етапи: постановку мети (оптимізація логістичних БП доставки товарів у мережі поштоводу в умовах ЄЗК), стратегічний аналіз (ефективність існуючих процесів, вплив на них факторів зовнішнього та внутрішнього середовища, оцінка потенціалу компанії Нова Пошта), реалізацію стратегії (інноваційні рішення, які можуть бути запропоновані компанії) та контроль за реалізацією стратегії. Згідно з проведеним аналізом, процеси доставки компанії працюють майже без збоїв, проте є певні складності через вплив зовнішніх факторів; якість надання послуг є найголовнішим критерієм роботи та гарантується міжнародними стандартами ISO; організація є клієнтоорієнтованою; за фінансовими показниками має позитивну динаміку, є лідером з надання поштових послуг та постійно розширює мережу. Інноваційними рішеннями, які може впровадити організація є: економіко-математичні методи, системи управління транспортом, мультиагентні системи управління вантажоперевезеннями, блокчейн, радіочастотна ідентифікація та їх комбінації. Застосування стратегії дозволить підвищити якість здійснення процесів доставки за рахунок їх пришвидшення й автоматизації; покращити рівень клієнтського обслуговування, зменшити кількість скарг за рахунок збільшення надійності послуг та скорочення тривалості процесів планування і ухвалення рішень; збільшити доходи за рахунок нарощення обсягів роботи та раціонального використання ресурсів.

Для побудови ефективних маршрутів з урахуванням усіх умов доставки можемо застосувати економіко-математичну модель гнучкої доставки посилок.

Разом із комбінацією евристичних методів для відносно невеликої кількості пунктів можемо знайти кільцеві маршрути, наприклад, у роботі побудовано три розвізні маршрути для десяти поштоматів з одним сортувальним центром посилок. Модель дозволяє оптимізувати схеми доставки; скоротити час на планування маршрутів; досягти прозорості ланцюга постачання; скоротити кількість затримок та збоїв поставок і відповідно покращити репутацію та залучити нових клієнтів.

Системи управління транспортуванням відіграють важливу роль в процесах автоматизації бізнес-процесів логістичних служб: дозволяють оптимізувати час виконання замовлень, скоротити пробіг транспортних засобів, підвищити клієнтоорієнтованість компанії та мати можливість постійного моніторингу виробничих потужностей. Впровадження TMS системи доцільно компаніям із розгалуженою мережею пунктів доставки, які на процеси планування та контролю витрачають багато часу, у графіках доставки яких трапляються постійні збої, співробітники несумлінно виконують свої обов'язки, надходять скарги від замовників на несвоєчасність виконання замовлення, які спостерігають постійний ріст витрат на доставку. Однією з ефективних TMS систем є система TMS Logist.UA – система автоматизації транспортної логістики від компанії-розробника SystemGroup, яку серед інших виділяє багата функціональність; відносно невисока вартість купівлі та інтеграції; високий рівень підтримки клієнтів; широкі можливості інтеграції із зовнішніми даними замовника; гнучкість параметрів налаштування відповідно до потреб компанії. Система є модульною та включає чотири блоки, які можна запроваджувати в роботу незалежно один від одного. Основними бізнес-процесами, що підлягають автоматизації є: заявки на доставку, побудова маршрутів, моніторинг руху, інтеграція та обмін даними, ведення статистики. За статистичними даними впровадження, основними результатами є: скорочення часу планування, зменшення використання ресурсів, виявлення вузьких місць в ланцюзі постачання та вирішення індивідуальних проблем компанії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Polacy oszaleli na punkcie zakupów w internecie. URL: <https://businessinsider.com.pl/finanse/handel/zakupy-w-internecie-polakow-raport-interaktywniecom/2qttwxk>.
2. «Нестерпна легкість» доставки в місті або чому логістика - це новий ритейл. URL: <https://retailers.ua/uk/news/mneniya/11102-nevyinosimaya-legkost-dostavki-v-gorode-ili-pochemu-logistika--eto-novyiy-riteyl>.
3. Digital Consumer Survey 2020: Key Insights. URL: <https://www.euromonitor.com/digital-consumer-survey-2020-key-insights/report>.
4. 6 головних трендів у логістиці e-commerce: чого чекати бізнесу. URL: <https://logist.fm/publications/6-golovnih-trendiv-u-logistici-e-commerce-chogo-chekati-biznesu>.
5. Новые тенденции в логистике последней мили – logist.today. URL: https://logist.today/dnevnik_logista/2017-10-26/novye-tendencii-v-logistike-poslednej-mili.
6. 9 способів поліпшити логістику останньої милі. URL: <https://fialan.ua/ua/news/vagno-znat/9-sposobiv-polipshiti-logistiku-ostannoji-mili>.
7. Смирнова, Н. В. Дигіталізація як основний напрям інноваційного розвитку логістики // Вісник соціально-економічних досліджень : зб. наук. праць (ISSN 2313-4569); за ред. : М. І. Зверькова (голов. ред.) та ін. Одеса : Одеський національний економічний університет. 2018. № 4 (68). С. 169–180.
8. Офіційний сайт компанії Нова Пошта. URL: <https://novaposhta.ua>.
9. Офіційний сайт компанії Meest Express. URL: <https://ua.meest.com>.
10. Офіційний сайт компанії TNT. URL: https://www.tnt.com/express/uk_ua/site/home.html.
11. «Остання миля»: як виявити слабкі місця у доставці товарів до споживачів і що з цим робити. URL: <https://rau.ua/novyni/ostannja-milja>.

12. Річний звіт 2020 Українського інституту. URL: <https://report2020.ui.org.ua>.
13. Сайт DPD. URL: <https://www.dpd.com/group/en>.
14. Ефективна логістика останньої милі. URL: <https://www.trans.eu/ua/blog/tfc/logistyka-ostannio-myli>.
15. Електрична тяга впевнено завойовує останню милю. URL: <https://logist.fm/news/elektrichna-tyaga-vpevneno-zavoyovuie-ostannnyu-milyu>.
16. Дослідження Accenture показує, як розвиток інтегрованої доставки на останній милі впливатиме на міську логістику. URL: <https://logist.fm/news/doslidzhennya-accenture-pokazuie-yak-rozvitok-integrovanoyi-dostavki-na-ostanni-y-mili>.
17. Європейський зелений курс: зовнішньополітичний та безпековий вимір участі України. URL: <https://dixigroup.org/storage/files/2020-05-26/european-green-dealwebfinal.pdf>.
18. «Європейський зелений курс: можливості та загрози для України». Аналітичний документ. – Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля» (2020)». URL: <https://dixigroup.org/storage/files/2020-05-26/european-green-dealwebfinal.pdf>.
19. Що таке Європейський зелений курс. URL: <https://ecoaction.org.ua/eu-green-deal.html>.
20. The geopolitics of the European Green Deal. URL: <https://ecfr.eu/publication/the-geopolitics-of-the-european-green-deal>.
21. Європейський зелений курс: зовнішньополітичний та безпековий вимір участі України. URL: <https://dixigroup.org/storage/files/2020-05-26/european-green-dealwebfinal.pdf>.
22. Кушніренко О.М., Гахович Н.Г. Європейський зелений курс в Україні: можливості та наслідки для промисловості. URL: <https://oaji.net/pdf.html?n=2022/8214-1645613855.pdf>.

23. Зелене завдання: як Україні знайти своє місце у кліматичній політиці ЄС. URL: <https://www.eurointegration.com.ua/experts/2020/01/27/7105594>.
24. Офіційний сайт компанії Kuehne+Nagel. URL: home.kuehnenagel.com.
25. Задача комівояжера. URL: <https://bit.ly/3ewdzqX>.
26. Узагальнена задача комівояжера. URL: <https://bit.ly/3KRew9t>.
27. Економіко-математичні методи в логістиці: навч.посібник / Л.В. Савченко, М.Ю. Григорак. – К.: НАУ, 2016. – 284 с.
28. Concorde TSP Solver. URL: <https://www.math.uwaterloo.ca/tsp/concorde/gui/gui.htm>.
29. TSPSG TSP Solver and Generator. <http://tspsg.info/uk>.
30. Ukraine`s participation in the European Green Deal. URL: <https://eu-ua.org>.
31. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>.
32. Що таке Європейський зелений курс. URL: <https://ecoaction.org.ua/eu-green-deal.html>.
33. Європейський зелений курс / Представництво України при Європейському Союзі. URL: <https://ukraine-eu.mfa.gov.ua/posolstvo/galuzeve-spivrobitnictvo/klimat-yevropejska-zelena-ugoda>.
34. Європейський зелений курс і кліматична політика України: аналіт. доп. / С.П.Іванюта, Л.М.Якушенко; за заг.ред. А.Ю.Сменковського. – Київ: НІСД, 2022. – 95 с.
35. What Is Green Logistics and Why Does It Matter? URL: <https://optimoroute.com/green-logistics>.
36. Wang, F., Lai, X., Shi, N., 2011. A multi-objective optimization for green supply chain network design. Decision Support Systems 51, 262–269.
37. Al-e-hashem, S. M. J., Baboli, A., Sazvar, Z., 2013. A stochastic aggregate production planning model in a green supply chain: considering flexible

lead times, nonlinear purchase and shortage cost functions. *European Journal of Operational Research* 230, 26–41.

38. Zhang, B., Xu, L., 2013. Multi-item production planning with carbon cap and trade mechanism. *International Journal of Production Economics* 144, 118–127.

39. Ubeda, S., Arcelus, F. J., Faulin, J., 2011. Green logistics at Eroski: A case study. *International Journal of Production Economics* 131, 44–51.

40. Sazvar, Z., Al-e-hashem, S. M., Baboli, A., Akbari Jokar. M. R., 2014. A bi-objective stochastic programming model for a centralized green supply chain with deteriorating products. *International Journal of Production Economics* 150, 140–154.

41. Jouzdani, J., Sadjadi, S. J., Fathian, M., 2013. Dynamic dairy facility location and supply chain planning under traffic congestion and demand uncertainty: A case study of Tehran. *Applied Mathematical Modelling* 37, 8467–8483.

42. Dekker. R., Bloemhof. J., Mallidis. I., 2012. Operations research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research* 219(3), 671–679.

43. Brewer, A. M., Button, K. J., Hensher, D. A., 2001. The handbook of logistics and supply-chain management. *Handbooks in Transport* (2). London: Pergamon/Elsevier. ISBN: 0-08-043593-9.

44. Srisorn, W., 2013. The benefit of green logistics to organization. *World Academy of Science, Engineering and Technology. International Journal of Social, Education, Economics and Management Engineering* 7(8), 1179–1182.

45. Zhu, Q., Cote, R., 2004. Integrating green supply chain management into an embryonic eco-industrial development: a case study of the Guitang group. *Journal of Cleaner Production* 12, 1025–1035.

46. Sheu, J., Chou, Y., Hu, C., 2005. An integrated logistics operational model for green supply chain management. *Transportation Research Part E* 41, 287–313.

47. Testa, F., Iraldo, F., 2010. Shadows and lights of GSCM (Green Supply Chain Management): determinants and effects of these practices based on a multi-national study. *Journal of Cleaner Production* 18, 953–962.

48. Mintcheva, V., 2005. Indicators for environmental policy integration in the food supply chain (the case of the tomato ketchup supply chain and the integrated product policy). *Journal of Cleaner Production* 13, 717–731.
49. Min, H., Kim, I., 2012. Green supply chain research: past, present, and future. *Logistics Research* 1(4), 39–47.
50. Lin, C., Choy, K. L., Ho, G. T. S., Chung, S. H., Lam, H. Y., 2014. Survey of green vehicle routing problem: past and future trends. *Expert Systems with Applications* 41, 1118–1138.
51. 8 Ways Your Business Will Benefit from Green Logistics. <https://www.greenfulfilment.co.uk/8-ways-your-business-will-benefit-from-green-logistics>.
52. Dekker. R., Bloemhof. J., Mallidis. I., 2012. Operations research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European Journal of Operational Research* 219(3), 671–679.
53. Kopfer, H. W., Schönberger, J., Kopfer, H., 2014. Reducing greenhouse gas emissions of a heterogeneous vehicle fleet. *Flexible Services and Manufacturing Journal* 26(1-2), 221–248.
54. Структура та стан світового ринку логістичних послуг. URL: https://pidruchniki.com/68048/logistika/struktura_stan_svitovogo_rinku_logistichnih_poslug.
55. Офіційний сайт компанії Рабен. URL: <https://ukraine.rabengroup.com>.
56. Офіційний сайт компанії ТОВ «Фіге Україна». URL: <https://www.fiege.com/country/ukraine>.
57. Офіційний сайт компанії Жефко. URL: <https://ua.gefco.net/uk>.
58. Офіційний сайт компанії DBSCHENKER. URL: <https://www.dbschenker.com/ua-ru>.
59. Офіційний сайт компанії UPS. URL: <https://ua.ups.com/ua/uk>.
60. Офіційний сайт компанії DHL. URL: <https://www.dhl.com/uauk/home.html>.

61. Офіційний сайт компанії УБК. URL: <http://iv.ua/ru/portfolio/interactive>.
62. Офіційний сайт компанії TBN. URL: <https://www.tbncom.com>.
63. Офіційний сайт компанії AUTOLUX. URL: <https://autolux.ua/ua/uk>.
64. Офіційний сайт компанії GUNSEL. URL: <https://gonsel.ua>.
65. Рейтинг найпопулярніших служб доставки в Україні. URL: <https://torgsoft.ua/articles/stati/samye-bystrye-sposoby-dostavki>.
66. Огляд українських служб доставки. URL: <https://horoshop.ua/ua/blog/obzor-ukrainskikh-sluzhb-dostavki>.
67. Про компанію Нова Пошта. URL: https://novaposhta.ua/o_kompanii.
68. Сайт перевірки юридичних осіб Youcontrol. URL: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/31316718.
69. Історія компанії Нова Пошта. URL: https://novaposhta.ua/istoriya_kompanii.
70. Кодекс корпоративної етики. URL: https://novaposhta.ua/o_kompanii/corporate_ethics.
71. Група компаній «Нова Пошта» сьогодні. URL: https://novaposhta.ua/nova_poshta_sogodni.
72. Дані Facebook-сторінки компанії. URL: <https://www.facebook.com/nova.poshta.official/photos/5023265007762958>.
73. Нова Пошта запустила сервіс доставки товарів з американських інтернет-магазинів. URL: <https://dyvys.info/2016/08/04/nova-poshta-zapustyla-servis-dostavku>.
74. Міжнародна доставка Nova Poshta Global. URL: https://www.yakaboo.ua/ua/international_delivery.
75. Офіційний сайт компанії Нічний експрес. URL: <http://www.nexpress.com.ua>.
76. Офіційний сайт компанії ІнТайм. URL: <https://www.intime.com.ua>.
77. Офіційний сайт компанії SAT. URL: <https://www.sat.ua>.

78. Офіційний сайт компанії Делівері. URL: <https://www.delivery-auto.com>.
79. Офіційний сайт компанії Укрпошта. URL: <https://www.ukrposhta.ua/ua>.
80. Попов Д.В. Фулфилмент – уникальное решение для Интернет-торговли или направление в логистике? / Д.В. Попов // Логистика сегодня. – 2014. – № 6. – С. 378–382.
81. Офіційний сайт компанії Zammler. URL: <https://www.zammler.com.ua>.
82. Офіційний сайт компанії Denka Logistics. URL: <https://denka.ua/uk>.
83. Офіційний сайт компанії FM Logistic. URL: <https://www.fmlogistic.com.ua>.
84. Цивільний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>.
85. Закон України «Про захист прав споживачів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1023-12#Text>.
86. Закон України «Про міжнародне приватне право». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2709-15#Text>.
87. Придбання товарів через Інтернет. URL: <https://bit.ly/3dL3YML>.
88. Доставка товарів через поштомати: організація та застосування РРО/ПРРО. URL: <https://uteka.ua/ua/publication/commerce-12-hozyajstvennyye-operacii-9-dostavka-tovarov-cherez-pochtomaty-organizaciya-i-primenenie-rroprro>.
89. Закон України «Про поштовий зв'язок». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2759-14#Text>.
90. Постанова «Про затвердження Правил надання послуг поштового зв'язку». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/270-2009-%D0%BF#Text>.
91. Поштомат: 5 причин скористатися ним замість відділення. URL: <https://rau.ua/novuni/novini-partneriv/pochtomat-5>.

92. Блащук О. «Что ожидает украинский рынок e-commerce в 2017 году – прогнозы EVO» / издание «AinUa». URL: <https://ain.ua/2016/12/16/e-commerce-v-2017-evo>.
93. Новини компанії Нова Пошта. URL: <https://novaposhta.ua/news/rubric/2/id/9147>.
94. Поштомати Нової Пошти. URL: <https://novaposhta.ua/poshtomat>.
95. Саєнко М. Г. С-13 Стратегія підприємства: Підручник. – Тернопіль: «Економічна думка». – 2006. – 390 с.
96. «Нова пошта» і війна: як змінилася робота найбільшої в Україні служби доставки. URL: <https://mind.ua/video/20241311-nova-poshta-i-vijna-yak-zminilasya-robota-najbilshoyi-v-ukrayini-sluzhbi-dostavki>.
97. Клієнтоорієнтованість: її суть та головні принципи. URL: <https://helpcrunch.com/blog/uk/kliientoorientovanist>.
98. Осовська Г.В., Осовський О.А. Основи менеджменту: навчальний посібник / Г.В. Осовська. — К.: "Кондор", 2006. — 664 с.
99. Фактори зовнішнього та внутрішнього впливу на рівень ефективності управління підприємством комплексу комунальних послуг // Г Г Савіна // Ефективна Економіка №12 2016 (Nayka.Com.Ua). URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5300>.
100. Консолідований звіт за 2020 рік. URL: https://static.novaposhta.ua/sitecard/misc/doc/Richna_informatsiya_emitenta_2020.pdf.
101. Звіт незалежного аудитора 2021. URL: <https://static.novaposhta.ua/sitecard/misc/doc/202021.pdf>.
102. Говорущко Т.А., Дуда В.П. Компоненти реструктуризаційного потенціалу підприємства. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/18112/1/Govoruchko.pdf>.
103. What is a transportation management system (TMS)? URL: <https://www.sap.com/insights/what-is-a-transportation-management-system-tms.html>.

104. Logist.UA - Система управління транспортом класу TMS. URL: <https://systemgroup.com.ua/uk/rishennya-ta-pz/upravlinnya-dostavkamy/tms-logistua-systema-upravlinnya-transportom>.
105. Transportation management system. URL: <https://abmcloud.com/en/abm-soft/tms>.
106. Система управління логістикою Qguar TMS. URL: <https://quantum-int.com/products/tms-sistema-upravlinnya-transportom>.
107. Система управління транспортом ITOGO.TMS. URL: <https://itogo.b-g.ua/products/unit?pid=191805>.
108. ANT-Logistics. URL: <https://ant-logistics.com>.
109. Four Reasons To Use Smart Truck Technology. URL: <https://www.fleetequipmentmag.com/smart-truck-technology>.
110. Smart Truck Technologies. URL: <http://www.fleetmind.com/wp-content/uploads/2016/02/FleetMind-SmartTruckTechBrochure.pdf>.
111. Марчук В.Є., Швець А.В. Сучасні інноваційні рішення в управлінні ланцюгами постачання // Міжнародна науково-технічна онлайн-конференція студентів, аспірантів, докторантів та молодих учених «Інноваційні транспортні технології та транспортні системи» (06 травня 2022 року) – К.: НАУ, 2022. – 270 с. С.225 – 229.
112. Швець А.В. Технології на платформі блокчейн у сфері транспорту та логістики // I Міжнародна науково-практична конференція «Підприємництво в аграрній сфері: глобальні виклики та ефективний менеджмент». – Запоріжжя: ЗНУ. – 2020. С. 490 – 492.
113. Applications of RFID in Logistics and Supply Chains: An Overview. URL: <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/9780784412602.0213>.
114. HowRFIDIsChangingTheFutureOfLogisticsAndSupplyChainManagement? URL: <https://mytruckpulse.com/blog/rfid-in-supply-chain-management-and-logistics.html>.
115. М.Ю.Григорак, О.В.Кісілевич // Оптимізація доставки посилок в контексті логістики останньої милі // Матеріали VII наукової конференції

«Модельовання і оптимізація в транспорті та логістиці» (21-25.03.2022р., Кишинів-Київ). URL: <http://incyb.kiev.ua/podrzdeleniya/viddilennya-matematichnoi-kibernetiki-ta-sistemnogo-analizu/viddil-metodiv-negladkoyi-optimizaciyi>.

116. Ido Orenstein, Tal Raviv, Elad Sadan. Flexible parcel delivery to automated parcel lockers: models, solution methods and analysis. Journal on Transportation and Logistics. 2019. Vol. 8. Issue 5. P.683-711.

117. Розташування поштоматів компанії «Нова Пошта». URL: <https://www.google.com.ua/maps/@49.4447191,32.01792,13z/data=!3m1!4b1!4m3!1m2!2so8WsCiTuSyCeTxFZhHNBGjw!3e3?hl=uk>.

118. Порівняння TMS систем керування транспортом України: незалежний рейтинг TMS від Криворізького національного університету. URL: <https://systemgroup.com.ua/ru/o-kompanii/article/sravnenie-tms-sistem-upravleniya-transportom-ukrainy-nezavisimyy-reyting-tms-ot-krivorozhskogo>.

119. Коваль М.В., Трач Ю.В. Системи моніторингу логістичних потоків. <http://www.irbis-nbu.gov.ua>.

120. E. Kovaleva, V. Starshevsky. Mutual integration of transport and storage processes in cold logistics: practical experience. URL: <https://euroindex.ua/images/file.php?id=2358>.

Додаток А

Інтерфейс модуля «Планування оптимальних маршрутів доставки» системи TMS Logist.UA

Планирование заявок

Дата: 2015-12-10 Проект: qqq Автопланирование Заявки на карте

ID	Название	Код	Клиент	Адрес	Тип точки	Начало работ	Кол
102956	fcc0d524-3824...	МПК46...	*Фарнастор TO...	н...	Магазин	08:00:00	15
102961	a741069a-3823...	МПК46...	*Фарнастор TO...	н...	Магазин	08:00:00	15
102962	15c287cc-3823...	МПК46...	*Фарнастор TO...	Київ...	Магазин	08:00:00	15
102963	18620791-3822...	МПК46...	*Фарнастор TO...	н...	Магазин	08:00:00	15
102964	6279e263-3820...	МПК46...	*Фарнастор TO...	н...	Магазин	10:00:00	15
102968	b157a220-381e...	МПК46...	*Фарнастор TO...	н...	Магазин	14:00:00	15
102972	64112022-3827...	ЮФ039...	*Фарнастор TO...	н...	Магазин	08:00:00	10
102973	0b52e762-37f4...	ЮФ039...	*Фарнастор TO...	Київ...	Магазин	08:00:00	10
102980	c71c834f-3828...	МПК46...	*Фарнастор TO...	н...	Магазин	08:00:00	16

Точки посещения

ID	Название	Порядковый н...	Код	Клиент	Время приезда	Врем
98118	Склад Киев_1	1	100_1		09:00:00	0
98119	a0536625-3823...	2	МПК46...	*Фарнастор TO...	09:35:44	0
98120	b790-00155603...	3	ЮФ039...	*Фарнастор TO...	09:48:19	0
98122	96719a8e-373b...	4	ЮФ039...	*Фарнастор TO...	09:59:23	1
98123	pl007140	5	W9P3P...	Чернівецька Нат...	10:18:54	1
98124	c207ca7b-3829...	6	МПК46...	*Фарнастор TO...	10:23:05	1

Маршруты

ID	Статус рейса	Статус маршру...	Название	Кол-во заявок	Устройство
8907	не выпущен	просчитан		20	SGU_TST1 (
8908	не выпущен	просчитан		5	SGU_TST2 (

Заявки

Заявки Привязанные

ID	Адрес	Начало	Конец	Д...
54406	Київська обл., м. Ніжин, вулиця Шевченка, 107А	8:00	16:00	19
54424	Київська обл., м. Українка, вулиця Юності, 6	8:00	15:00	19
54401	Київська обл., Оболонський р-н., м. Київ, вулиця Героїв Дніпра, 31	8:00	16:00	19
54378	Київська обл., Оболонський р-н., м. Київ, вулиця Майорова, 2	8:00	14:00	19
54382	Київська обл., Оболонський р-н., м. Київ, проспект Московський, 15А	7:00	10:00	19
54385	Київська обл., Оболонський р-н., м. Київ, проспект Московський, 15А	7:00	10:00	19
54417	Київська обл., Оболонський р-н., м. Київ, проспект Московський, 15А	7:00	10:00	19
54377	Київська обл., Оболонський р-н., М. Київ, проспект Московський, 26В, ТЦ № 16	7:00	9:00	19
54414	Київська обл., Оболонський р-н., М. Київ, проспект Московський, 26В, ТЦ № 16	7:00	9:00	19
54384	Київська обл., Оболонський р-н., М. Київ, проспект Московський, 6	8:00	11:00	19

Результаты привязки:

- Заявка привязана
- Привязана к координатам торговой точки

Машина

П...	И...	Пл...
<input checked="" type="checkbox"/>	AA665002(Александр)	
<input checked="" type="checkbox"/>	AA0594N(Олег)	
<input checked="" type="checkbox"/>	AA7347M(Ора Корнеев)	
<input checked="" type="checkbox"/>	AA991EВ Т4 (Дима Бондар...	
<input checked="" type="checkbox"/>	OPEL (Ора)	
<input checked="" type="checkbox"/>	AA0265MT (Дима Жарко)	15
<input checked="" type="checkbox"/>	AA5865MT (Иван)	
<input checked="" type="checkbox"/>	AA7063MT (Ками)	

Рейсы машины и контрольные точки

ID	Сос...	Нач...	Окон...	Время	Расст...	Цена
1	2013...	2013...	06:42:00	119,401		

Состояние

Состояние	Время выезда из точки
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнена	15.07.2013 13:33
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнена	15.07.2013 14:04
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнена	15.07.2013 14:39
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнена	15.07.2013 15:21
<input checked="" type="checkbox"/> Отменена	15.07.2013 16:01
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнена	15.07.2013 16:47
<input checked="" type="checkbox"/> Выполн...	15.07.2013 17:22
<input checked="" type="checkbox"/> Выполнена	15.07.2013 17:58

Точки маршрута

Рейсы машины и контрольные точки

Информационная панель

План, км: 119,45 | План, час: 06:42 | Необслужено: 2 | Опоздавший: 0 | Заправки: 0 | Служи: 0