

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ПТИЦЯ НАТАЛІЯ ВАСИЛІВНА



УДК 656.073

**ФОРМУВАННЯ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ДРІБНОПАРТІЙНИХ
ВАНТАЖІВ У ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ РОЗДРІБНОЇ
ТОРГІВЕЛЬНОЇ МЕРЕЖІ**

Спеціальність 05.22.01 – Транспортні системи

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків – 2020

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, професор
Ходирєв Сергій Якович,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, перший проректор з науково-навчальної роботи.

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Алексієв Володимир Олегович,
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, професор кафедри кібербезпеки та інформаційних технологій;

кандидат технічних наук, доцент,
Музильов Дмитро Олександрович
Харківський національний технічний університет сільського господарства ім. Петра Василенка, доцент кафедри транспортних технологій і логістики.

Захист відбудеться «15» жовтня 2020 р. о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 64.059.02 при Харківському національному автомобільно-дорожньому університеті за адресою: 61002, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського національного автомобільно-дорожнього університету за адресою: 61002, м. Харків, вул. Ярослава Мудрого, 25.

Автореферат розісланий

«10» вересня 2020 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



О.П. Смирнов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У дійсний час зростає контроль роздрібних торговельних мереж над процесом доставки. Це пояснюється тим, що перебої у поставках, несвоєчасність виконання замовлення, значні витрати на доставку призводять до зменшення обсягу реалізації продукції, а, також, і до зниження ефективності функціонування всієї логістичної системи. Збільшення кількості роздрібних точок, зростання ступеню централізації закупівель, швидкості руху товарів через увесь ланцюг постачань та зміна форматів роздрібно торгівлі, призводить до необхідності застосування системного підходу до організації роботи автомобільного транспорту при доставці дрібнопартійних вантажів. Означені причини вказують на доцільність вирішення завдання зниження витрат на доставку товарів повного асортименту в роздрібну мережу, враховуючи параметри її логістичної системи.

Актуальність теми досліджень обумовлена необхідністю підвищення ефективності функціонування процесу доставки у логістичній системі (ЛС) роздрібно торгівельної мережі (РТМ), за рахунок оптимізації логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів (ДПВ) в логістичних ланцюгах РТМ на етапі «останньої милі». Необхідно зазначити, що процес виробництва і первинного розподілу товарів у ланцюзі постачань впливає на рівень цін, якість та доступність товару у РТМ. З метою підвищення швидкого реагування на потреби кінцевих споживачів і забезпечення доставки в потрібне місце, в потрібний час, в необхідній кількості та асортименті та з мінімальними витратами, виникає необхідність вдосконалення процесу доставки в ланцюзі постачань. Одним з головних завдань при розробці ланцюга постачань РТМ є скорочення витрат на доставку, що суттєво вплине на кінцеву ціну товару, та дозволить збільшити прибуток мережі. На сьогоднішній день відсутні конкретні наукові рекомендації щодо оптимізації параметрів системи доставки ДПВ у РТМ з урахуванням логістичних можливостей та маркетингових потреб мережі. Отже, існує необхідність створення методичного підходу до формування раціональної ЛС РТМ.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана відповідно із концепцією Національної транспортної стратегії України до 2030 року, схваленої Кабінетом Міністрів України від 30 травня 2018 р. Запропонована в роботі методика формування раціональної ЛС РТМ використовувалась при виконанні науково-дослідницької роботи "Проблеми розвитку та функціонування транспортних систем", № держреєстрації 0117U006845.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є підвищення ефективності функціонування логістичної системи роздрібно торгівельної мережі за рахунок оптимізації логістичних витрат при доставці дрібнопартійних вантажів на етапі «останньої милі».

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати сучасний стан організації процесу перевезення дрібно-

партійних вантажів у роздрібну торгівельну мережу;

- провести теоретичні дослідження впливу параметрів логістичної системи роздрібно торгівельної мережі на витрати пов'язані з доставкою;

- розробити математичну модель логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів з урахуванням логістичних і маркетингових параметрів логістичної системи роздрібно торгівельної мережі;

- визначити закономірності впливу основних параметрів логістичної системи доставки на логістичні витрати на доставку дрібнопартійних вантажів на етапі «останньої милі»;

- розробити методику оцінки ефективності формування логістичної системи роздрібно торгівельної мережі;

- визначити економічну ефективність від формування раціональної логістичної системи роздрібно торгівельної мережі при доставці дрібнопартійних вантажів на етапі «останньої милі».

Об'єктом дослідження є процес доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібно торгівельної мережі.

Предметом дослідження є вплив параметрів логістичної системи роздрібно торгівельної мережі на логістичні витрати на доставку дрібнопартійних вантажів на етапі «останньої милі».

Методи дослідження. Під час формування критерію ефективності, дослідження структури та елементів ЛС й визначення параметрів технологічного процесу перевезення ДПВ, використовувалися методи системного аналізу. Для формалізації об'єкта дослідження використовувався математичний апарат дослідження операцій. Під час вивчення впливу внутрішніх параметрів та зовнішніх факторів середовища на ефективність системи доставки використовувалось математичне моделювання. Методи теорії імовірності та математичної статистики застосовувалися для визначення закону розподілу вартості середнього чеку. Залежність раціональних показників ЛС РТМ, частки витрат на доставку ДПВ від показників системи доставки встановлювалася з використанням методів регресійного аналізу. Планування експерименту проводилося на підставі методів теорії оптимального планування експерименту.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у виявленні закономірностей зміни логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів при формуванні логістичної системи.

Вперше:

- для комплексної оцінки процесу формування логістичної системи роздрібно торгівельної мережі запропонована математична модель, яка, на відміну від існуючих, враховує як логістичні так і маркетингові параметри мережі, що дозволяє оптимізувати останню ланку процесу доставки.

Удосконалено:

- підхід до оптимізації логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібно торгівельної мережі, який, на відміну

від існуючих, дозволяє визначити доцільність введення в мережу нових об'єктів;

Набув подальшого розвитку підхід до формалізації мереж постачань при дослідженні функціонування логістичної системи роздрібною торгівельною мережі, що дозволяє визначити критерій ефективності, який являє собою відношення витрат на доставку до отримуваних доходів.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження мають безпосереднє практичне значення для організації процесу доставки ДПВ у роздрібній торгівлі. Надання підприємствам нових ефективних підходів до формування раціональної ЛС РТМ, дозволить оптимізувати витрати, пов'язані з доставкою вантажів. Практична значущість результатів роботи підтверджується відповідними актами впровадження на підприємствах.

Особистий внесок здобувача. Усі положення і результати, що виносяться на захист, наведені в роботах [1-23]. У наукових роботах, опублікованих у співавторстві, особистий внесок здобувача полягає в наступному. У роботах [1, 10, 11, 13, 22] автором проведений порівняльний аналіз областей функціонування логістики і маркетингу та визначені конфліктні параметри. У роботах [2, 11, 12, 16] проаналізовані методики визначення вартості вільного часу споживача. У роботах [3, 7, 13, 15, 21] автором представлено компоненти та аналітична модель розрахунку радіусу половинного попиту з урахуванням вартісних витрат вільного часу споживача. У роботах [5, 23] автором обґрунтований теоретичний розподіл параметрів функціонування роздрібних торгівельних мереж. У роботі [6] виявлені теоретичні моделі для корегування транспортної складової витрат логістичної мережі. У роботі [7] автором наведене обґрунтування критерію ефективності введення нових об'єктів торгівельної мережі, який представляє собою частку витрат на транспортування в доходній частині. У роботах [8, 20] виявлені закономірності функціонування роздрібних мереж та установлені ключові параметри раціоналізації.

Апробація результатів дисертації. Матеріали і результати дисертаційної роботи доповідалися на наукових семінарах кафедри транспортних систем і логістики (м. Харків, ХНАДУ, 2012 – 2019 рр.); 65-ій науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників, докторантів та аспірантів Білоруського національного технічного університету, 19.04.2012 р., Мінськ, БНТУ; VII Всеросійській конференції студентів та аспірантів «Проблеми и перспективы развития логистики и управления цепями поставок», 23-24 квітня 2013 р., Москва, НДУ ВШЕ; VII Всеукраїнській науково-практичній конференції студентів та аспірантів «Підвищення надійності машин і обладнання», 3-5 квітня 2013 р., Кіровоград, КНТУ; I-ій міжнародній інтернет-конференції молодих вчених та студентів «Проблеми розвитку транспортних систем в євразійському регіоні», 20-21 травня 2013 р., Луганськ, Східноукраїнський національний університет імені В. Даля; 5-ій міжнародній науково-практичній конференції «Совершенствование и организация дорожного движе-

ния и перевозок пассажиров и грузов» 22-25 жовтня 2013 року. Мінськ, БНТУ; 78-80-х науково-технічних конференціях і науково-методичних сесіях ХНАДУ (м. Харків, 2012–2014 рр.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Проблеми управління економічним потенціалом регіонів» 30 жовтня 2014 року. – Запоріжжя; Міжнародній відкритій конференції «Современные проблемы анализа динамических систем. Приложения в технике и технологиях» 18-19 червня 2014 року – Воронеж; науково-практичній конференції «Фізика сучасності» 28-29.03.2019, Харків; 15-ій науково-практичній міжнародній конференції «Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика» (6-8 червня 2019 р.). – Харків; 1-ій міжнародній науково-технічній конференції «Інтелектуальні транспортні технології» (24-30 січня 2020 р.) – Трускавець-Харків.

Публікації. По матеріалам дисертаційної роботи опубліковано 23 наукові праці: 9 статей, що входять до переліку фахових видань України та інших держав, з них 1 у виданні, що реферується WoS, 3 – у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних баз, 11 тез доповідей на конференціях; отримано 2 авторських свідоцтва.

Структура й обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг роботи складає 185 сторінок, у тому числі 114 сторінок основного тексту. Робота містить 20 рисунків, приведено 16 таблиць, список використаних джерел складається із 142 найменувань на 14 сторінках, 8 додатків на 32 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі визначається актуальність роботи, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; вказано мету роботи, для досягнення якої виділено основні етапи розв'язання завдань, об'єкт та предмет дослідження, робочу гіпотезу; використані методи дослідження, наукова новизна роботи із зазначенням її ступеню; визначено особистий внесок здобувача, надано дані про апробацію результатів роботи та публікації, наведено дані про наукову та практичну значущість отриманих результатів.

У першому розділі наведено результати аналізу сучасного стану теоретичних та практичних методів вирішення проблем при доставці ДПВ у РТМ, проаналізовано існуючі аспекти формування розподільчих систем постачань у РТМ, встановлено існуючі структурно-технологічні схеми та зв'язки досліджуваного об'єкту.

Організація доставки ДПВ є важливим технологічним кроком для ефективності функціонування сучасних бізнес-процесів, що вимагає застосування комплексу різних фінансових, організаційних та правових зусиль. Орієнтація торгівлі на максимальне задоволення споживачів вимагає знаходити нові шляхи для отримання оптимального співвідношення між витратами і якістю обслуго-

вування. Зміни в структурі РТМ призвели до поширення використання логістичних концепцій в практиці виробничої діяльності, це призводить до зменшення розмірів поставок і збільшення частки ДПВ у загальному обсягу перевезень. Найбільше ця тенденція простежується при перевезеннях вантажів у РТМ. Мережні системи підвищують коефіцієнт корисної дії підприємств, спільна діяльність яких у межах таких систем може збільшити їх продуктивність, рівень інновацій та конкурентоспроможність.

Для ритмічної роботи системи доставки однією з головних проблем є скорочення витрат у ланцюгах постачань. Серед особливостей перевезень ДПВ у РТМ слід відзначити те, що вони відрізняються невеликими обсягами перевезень у декілька десятків кілограм на адресу однієї торгівельної точки (ТТ), а кількість пунктів доставки протягом доби може варіюватися від декількох одиниць до декількох сотень.

Аналіз повної вартості товарів у РТМ свідчить, що в ній постійно зменшується питома вага виробничих і торгових витрат, а зростають витрати товарообігу від постачальників до виробників, та від виробників до споживачів. Розглядати процеси руху матеріальних ресурсів необхідно синхронізовано і координовано, як єдиний бізнес-процес підприємства. Локальні цілі окремих підрозділів вступають в протиріччя один з одним. Логістика дає змогу підтримувати системну стійкість підприємства на ринку, оптимізуючи міжфункціональні внутрішні рішення.

У дійсний час вирішенню питання підвищення ефективності функціонування процесу доставки ДПВ, посилена увага приділяється в наукових працях як вітчизняних, так і закордонних вчених. Розгляд питання було подано в роботах Анікіна Б.А., Воркута А.І., Горєва А.Є., Міротіна Л.Б., Вельможина О.В., Нєруша А.П., Сємєхова А.А., Лукинського В.С., Нагорного Є.В., Шраменко Н.Ю., Горяїнова О.М., Альошинського Є.С. та ін. Аналіз їх наукових робіт довів, що при плануванні процесу доставки, завдання маршрутизації та визначення параметрів ЛС розглядається здебільшого окремо. Крім того, наявні підходи щодо визначення оптимальних параметрів при зміні структури ЛС, не беруть до уваги зміну щільності дислокації торгівельних об'єктів. Важливість визначення місця розташування об'єкту та вплив його появи у ЛС на логістичні витрати на доставку ДПВ, розглядаються у роботах: Рейлі, Хаффа, Гатторна Дж., Цукєрберга С.М., Баллоу Р., Нєфьодова М.А., Рославцева Д.М. та ін. Однак у роботах не надано чіткого алгоритму для вирішення цього питання. Аналіз літературних джерел доводить, що виникає необхідність вирішення задачі визначення впливу параметрів ЛС РТМ на логістичні витрати на доставку ДПВ з урахуванням як логістичних, так і маркетингових параметрів.

Таким чином, наразі існує проблема наукового обґрунтування підходу до формування раціональної ЛС РТМ при доставці ДПВ у реальних умовах, тому що поєднання відомих методик для вирішення цього завдання неможливе через застосування у них різних критеріїв ефективності.

У другому розділі наведено результати розвитку теоретичних основ підвищення ефективності функціонування ЛС РТМ. Запропоновано узагальнюючий критерій ефективності у вигляді логістичних витрат на доставку ДПВ у ЛС РТМ. Формалізовано параметри РТМ. Розроблено методику визначення логістичних витрат на доставку ДПВ у ЛС РТМ.

На підставі декомпозиції ЛС РТМ стає можливим виділити окремі її ланки. З точки зору розподілу логістичних функцій серед функціональних елементів у ЛС, особливо виділяється остання ланка («остання миля»), як місце, де матеріалопотік зазнає найбільшої кількості перетворень. Комбінація логістичних функцій в ланках ланцюга постачань є різною, і взагалі за набором логістичних операцій кожна ланка може бути унікальною, але сам перелік логістичних функцій та операцій є обмеженим. Тому визначення типових ланок ланцюгів постачань ЛС, що адекватно відображають розподілення логістичних функцій в ЛС у сукупності з усіма зв'язками між елементами в ній, дозволить через опис однієї ланки описати роботу усієї ЛС.

Виходячи з цієї передумови, типову ланку «останньої милі» роздрібно ланцюга постачань можна представити наступним чином (рис. 1).

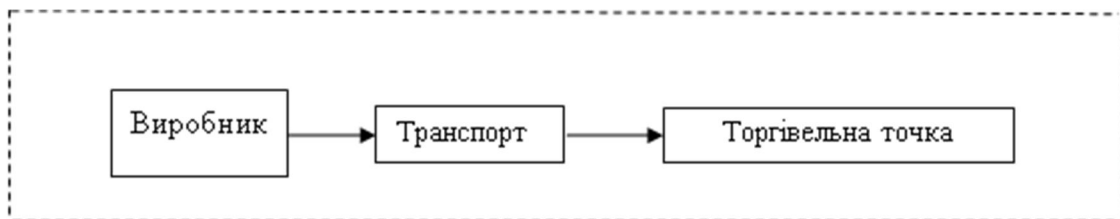


Рисунок 1 – Схематичне зображення ланки «останньої милі» у роздрібному ланцюгу постачань

Кінцевим пунктом ланцюга постачань ЛС РТМ є торгівельна точка (ТТ), в якій товари реалізуються споживачеві. У даному дослідженні розглядається схема доставки ДПВ у РТМ, яка включає наступні елементи: виробник, транспорт та ТТ. Вона передбачає, що товар у виробника формується дрібними партіями, розподіляється згідно замовленням та надходить до ТТ мережі. Доставка вантажів до ТТ може відбуватись також і з розподільчого складу РТМ.

Доставка вантажів у РТМ характеризується територіальним розосередженням ТТ, що визначає розсіювання вантажопотоку. Для раціоналізації доставки необхідний комплексний підхід до планування перевезень: визначення оптимальної кількості пунктів заїзду та їх раціонального розміщення.

Ефективне функціонування ЛС повинне забезпечуватись кількістю завезених товарів для безперебійної їх реалізації до чергового завезення і, одночасно, виключати утворення зайвих запасів і дефіциту. При визначенні параметрів роботи ЛС враховують кількість пунктів завезення товарів і середньодобовий об'єм їх реалізації. Доставка ДПВ повинна здійснюватись за строго встановленим графіком. В процесі доставки ДПВ у РТМ на етапі планування роботи автотранспорту, враховують віддаленість пунктів заїзду від виробника/постачальника або РЦ, щільність дислокації ТТ, обсяг і періодичність заве-

зення, особливості експлуатації використовуваного транспорту в районі обслуговування. Щільність дислокації ТТ являє собою кількість однотипних, за спеціалізацією чи форматом, елементів торгівлі, що розташовані на одиниці площі міста, міського чи адміністративного районів. Під районом обслуговування слід розуміти територію, в межах якої постачальник обслуговує своїх клієнтів. Форма і розмір району обслуговування різні і залежать від таких факторів як місцезнаходження підприємства, характеру пропонованих товарів або послуг. ТТ рівномірно розташовані у районі обслуговування, тоді як рівномірність розсе-редження та концентричність є головними базовими принципами організації РТМ. Принцип концентричності розташування виділяє важливість у організації та функціонуванні ЛС РТМ зони охоплення (радіусу обслуговування) ТТ, як параметру, який характеризує привабливість об'єкту, що впливає на обсяг реалізації. При дослідженні цього питання за основу обирається припущення, що район обслуговування має форму кола. Схема об'єкту дослідження приведена на рис. 2.

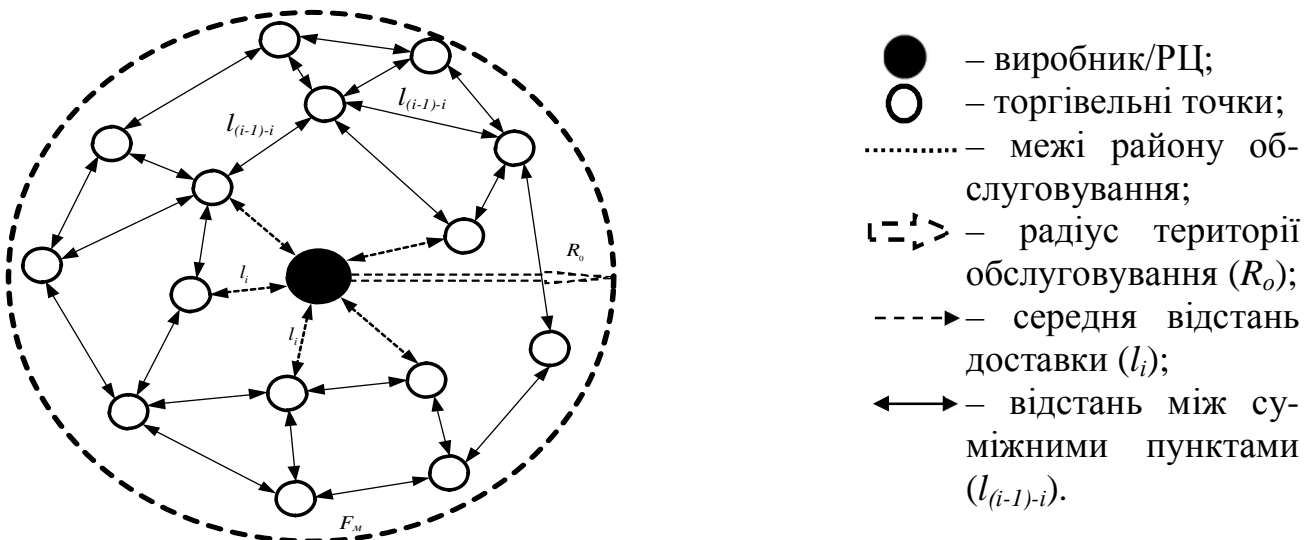


Рисунок 2 – Схематичне зображення модель ЛС РТМ

При розширенні мережі, місце розміщення ТТ обирається з огляду на максимальне наближення до споживачів. В таких умовах до логістики повинні пред'являтися жорсткі вимоги, щоб високі логістичні витрати не поглинули значну частку доходу від розширення. Більшість підприємств націлює роботу своєї логістичної системи на максимізацію прибутку. Теоретично зона обслуговування кожної ТТ встановлюється за критерієм мінімально допустимого прибутку від доставки вантажів на різну відстань. Оскільки нові торгові точки зазвичай розміщують в територіально віддалених місцях для збільшення ринкової долі, то виникає необхідність визначення вартості логістичних послуг на доставку вантажів. Віддаленість нових торгових об'єктів, при якій витрати на доставку ДПВ приносять мінімально прийнятний прибуток, визначає граничну відстань, подальше розширення зони обслуговування якої, є неприбутковим.

Якщо збутову мережу РТ представити у вигляді сукупності ТТ, рівномір-

но розташованих на території регіону, то тоді кожна з цих ТТ буде обслуговувати однакові за площею ділянки району з граничним радіусом R_o – радіусом обслуговування клієнтури, який аналітично можна представити

$$R_o = \sqrt{\frac{F}{\pi \cdot N_T}}, \quad (1)$$

де F – площа району обслуговування, км²; N_T – кількість ТТ РТМ, од.

Радіус обслуговування у фактичному представленні характеризує щільність мережі роздрібної торгівлі. Кількість ТТ розраховується виходячи з мети забезпечення максимального сумарного економічного ефекту РТМ від діяльності в області логістики і маркетингу. Необхідний ефект забезпечується за рахунок оптимізації величини радіусу обслуговування клієнтури. Він повинен бути наближений до розрахункового радіусу обслуговування клієнтури, який розраховується виходячи з визначеної підприємством частки ринку, яка у загальному випадку може бути представлена наступним чином

$$\delta_m = \frac{r_n}{r_n + R_o}, \quad (2)$$

де r_n – радіус половинного попиту, км.

Радіус половинного попиту характеризує коливання попиту у РТМ. Від зміни коливань реалізації залежить розмір партії вантажу та періодичність поставок товарів кінцевим одержувачам. Інтервали часу, через які здійснюється доставка замовлення, можуть бути різними, в РТМ на певні групи товари інтервал між поставками не змінюється, але змінюються їх обсяги в залежності від формату ТТ. Ускладнення структури РТМ через наявність ТТ різних форматів може призводити до суттєвих помилок при визначенні параметрів процесу доставки, які змінюються у зв'язку з включенням нових торговельних об'єктів до ЛС. Нівелювати означені ускладнення та визначити обсяги завезення у нову ТТ у роботі запропоновано за допомогою радіусу половинного попиту, який визначається залежністю (3)

$$r_n = \frac{Ц_{cp} \cdot R_{cp}}{Ц_{гр} + Ц_i}, \quad (3)$$

де $Ц_{cp}$ – вартість середнього чеку на ринку, грн.; $Ц_{гр}$ – гранична вартість споживчого товару, грн.; $Ц_i$ – вартість середнього чеку окремої мережі, грн.; R_{cp} – середній радіус району обслуговування, км².

Гранична ціна споживчого товару, це відносна величина, що характеризує стан споживчого ринку в конкретному районі обслуговування. Вартість середнього чеку не є ціною одиниці товару, це є середня сума всіх купованих това-

рів, даний параметр є одним із основних при оцінці ефективності діяльності РТМ.

Радіус половинного попиту враховує цінові характеристики виду формату ТТ, а також транспортну складову системи доставки. В умовах функціонування РТМ, коли необхідно забезпечувати великий район, з приблизно рівномірним розподілом однорідних (для однієї мережі) споживачів, тобто за наявності відносно постійного попиту з одиниці площі, за допомогою параметру радіус половинного попиту стає можливо поєднати логістичні та маркетингові параметри ЛС для оцінки ефективності її формування на етапі «останньої милі».

З урахуванням основної мети функціонування РТМ, комплексного врахування її логістичних можливостей та маркетингових потреб та необхідності оцінки не лише ваги витрат на доставку вже існуючих ТТ мережі, а й врахування частки витрат нового об'єкту формулює наступну цільову функцію дослідження

$$\delta = \frac{B_{\text{тр}}}{D_i + D_j} \cdot 100 \rightarrow \min, \quad (4)$$

де δ – частка витрат на доставку ДПВ; $B_{\text{тр}}$ – витрати на транспортування вантажів з урахуванням нової торговельної точки, грн.; D_i – загальний дохід існуючої РТМ, грн; D_j – очікуваний дохід від нової точки РТМ, грн.

Система обмежень має такий вигляд

$$\left\{ \begin{array}{l} n_3 \geq 1; \\ Q_j = \sum_{i=1}^{n_3} g_i; \\ \sum_{j=1}^M n_3 = N_{\text{ТТ}}; \\ t_{\text{об}} \leq 8; \\ q_{\text{н}} = 10 \end{array} \right. , \quad (5)$$

де n_3 – кількість пунктів заїзду на маршруті, од.; Q_j – розмір замовлення на маршруті, т; g_i – середній розмір замовлення в одній торговельній точці, т; M – кількість маршрутів, од; $N_{\text{ТТ}}$ – кількість торгових точок в районі обслуговування, од.; $t_{\text{об}}$ – час обертю на маршруті, год.; $q_{\text{н}}$ – номінальна вантажність автомобіля для роботи в міських умовах, т.

Оптимізацію витрат логістичної системи необхідно розглядати в контексті вирішення завдання маршрутизації та визначення параметрів перевізного процесу з урахуванням особливостей функціонування усієї системи.

Оптимізаційні параметри функціонування ЛС РТ мають такий вигляд

$$\{n_3, r_n\} \rightarrow opt. \quad (6)$$

Оптимізаційними параметрами згідно виразу (3) виступають кількість пунктів заїзду на маршруті (n_3) та радіус половинного попиту (r_n).

Основним параметром процесу доставки, що визначає його ефективність, є кількість пунктів заїзду на маршруті. Даний параметр суттєво впливає на величину витрат на доставку ДПВ у логістичній системі. Разом з цим, кількість пунктів заїзду варто визначати враховуючи щільність дислокації ТТ.

Зменшення логістичних витрат на доставку ДПВ можна досягти шляхом корегування кількості пунктів заїзду на маршруті при можливості збільшення партії відправок, шляхом підвищення коефіцієнту використання вантажності автомобіля в результаті проведення маршрутизації, тобто при розробці раціональних розвізних маршрутів з урахуванням щільності ТТ мережі.

Розроблена математична модель формування раціональної ЛС РТМ включає основні її параметри та дозволяє визначити цільову функцію, а також оцінити співвідношення витратної та доходної частин всієї ЛС. Показники математичної моделі комплексно відображають ринкову ситуацію функціонування мережі.

У третьому розділі представлено закономірності зміни статистичних параметрів системи доставки, проведено аналіз впливу обраних факторів на оптимізаційні параметри роботи ЛС РТМ на етапі «останньої милі», розроблений план проведення експериментальних досліджень та проведена перевірка інформаційної здатності моделей.

Для визначення характеристик вартості середнього чеку РТМ оброблено анкетні дані купівельної спроможності домогосподарств, ТТ різних форматів у місті Харків, що вказує на випадковий характер даної величини. Чисельність вибірки становить 384 анкети. При обробці анкети були розділені на чотири групи за вказаним доходом домогосподарств за місяць: 1500-3000 грн., 3000-5000 грн., 5000-7000 грн., понад 7000 грн. Застосування критерію Кохрена дало змогу об'єднати їх в одну вибірку. Середнє значення вартості середнього чеку РТМ для міста Харкова становить 226 грн, середньоквадратичне відхилення 56 грн. Визначено, що коливання вартості середнього чеку можна описати законом розподілу Релея (рис. 3), що підтверджується значенням χ^2 .

Для проведення експериментальних досліджень статистичним шляхом отримано чисельні значення коефіцієнтів регресійних моделей залежності змінної та постійної складової собівартості перевезень від вантажності автомобіля, що складають: $a_{зм} = 3,9$ грн/км; $b_{зм} = 1,1$ грн/ткм; $a_{пост} = 51,9$ грн/год; $b_{пост} = 2,4$ грн/т·год. Для уточнення даних з Прейскуранту № 13-01-02, методами регресійного і кореляційного аналізу отримано чисельні значення показників додаткового часу на оформлення документів (t_d) та норми витрат часу на навантаження і розвантаження однієї тони вантажу ($\tau_{н-р}$).

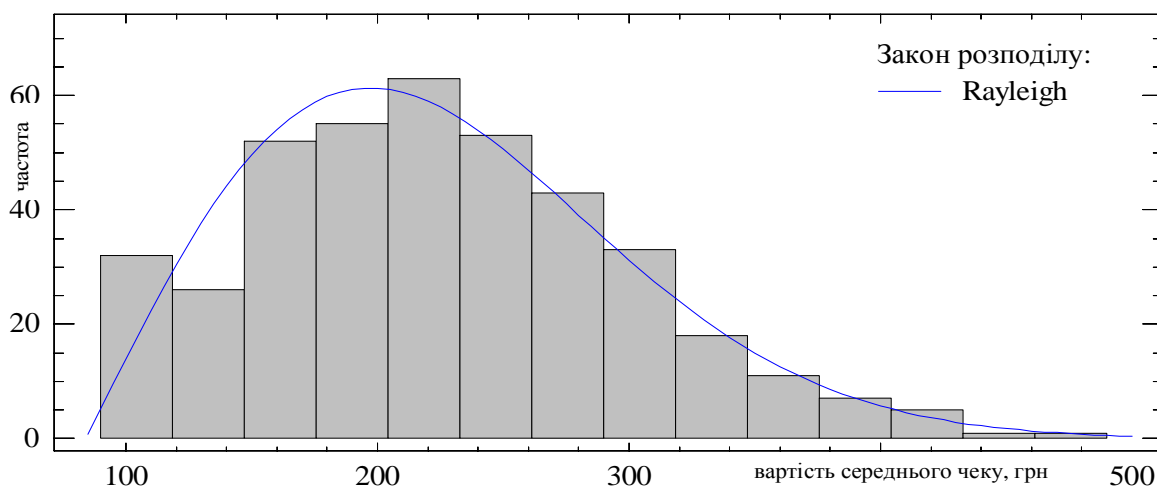


Рисунок 3 – Розподіл коливання значень вартості середніх чеків (м. Харків)

Отримані чисельні характеристики випадкової величини вартості середнього чеку можна використовувати при моделюванні процесу доставки.

За структурною схемою «Сірої скрині» визначені входні потоки, фактори зовнішнього впливу, складові елементи системи та функцію відгуку. Формалізація зв'язків між входними параметрами моделі та критерієм ефективності передбачає можливість комплексного вирішення задачі формування ЛС РТМ з урахуванням логістичних можливостей і маркетингових потреб мережі.

Виявлено, що значущими факторами є доля ринку мережі (δ_m), щільність дислокації ТТ (λ), вартість товарообігу споживчих товарів у регіоні (ТО), вартість середнього чеку на ринку (Π_{cp}), коефіцієнт статичного використання вантажності ($\gamma_{ст}$) і середній радіус обслуговування у регіоні (R_{cp}). Отримані апроксимуючі моделі раціональних параметрів роботи ЛС РТМ (7-8). Характер впливу цих факторів на логістичні витрати на доставку ДПВ нелінійний, що враховано під час побудови моделей раціональних параметрів процесу доставки. Для апроксимації залежності логістичних витрат від обраних факторів, що мають нелінійну залежність, використано показникову та ступеневу функції.

Аналіз впливу внутрішніх параметрів на логістичні витрати на доставку ДПВ вказує на не нелінійний його характер, що враховано для побудови апроксимуючих моделей. В результаті проведеного аналізу виявлено, що існують значення внутрішніх параметрів системи доставки ДПВ у РТМ, при яких мінімізується частка логістичних витрати на доставку.

Застосований план повнофакторного експерименту допускає варіювання факторів на двох рівнях, які визначаються через діапазони варіювання обраних змінних, які було встановлено, спираючись на статистичні дані (табл. 1)

Таблиця 1 – Рівні варіювання факторів

Варіативний рівень	λ , од/км ²	δ_m , %	ТО, грн./т	Π_{cp} , грн.	R_{cp} , км	$\gamma_{ст}$
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
Maximum	25,398	50	15326,2	470	16,434	1
Minimum	0,01	1	10382,7	100	3,569	0,4

На підставі використання багатofакторного регресійного аналізу було отримано апроксимуючі моделі раціональних параметрів системи доставки у ЛС РТМ

$$n_3 = 7,13 \cdot 1,005^\lambda \cdot 0,99^{\text{TO}} \cdot 0,263^{\delta_m} \cdot 1,045^{R_{\text{cp}}} \cdot 1,79^{\gamma_{\text{ст}}}; \quad (7)$$

$$r_{\text{п}} = 0,129 \cdot 0,834^\lambda \cdot 0,078^{\delta_m} \cdot 1,01^{\text{Ц}_{\text{cp}}} \cdot 0,97^{R_{\text{cp}}} \cdot 1,45^{\gamma_{\text{ст}}}. \quad (8)$$

За результатами чисельного експерименту визначено, що рівень значущості апроксимуючих моделей технологічних параметрів не менше 5 %. У свою чергу, розрахункове значення критерію Фішера для всіх моделей більше табличного, що підтверджує високу інформаційну здатність отриманих моделей. Порівняння значень частки витрат, отриманих емпіричним шляхом із розрахунковими значеннями, показало, що значення середньої помилки апроксимації не перевищує 9 %.

У четвертому розділі проведено аналіз впливу факторів та параметрів схем доставки на функціонування ЛС, представлена методика формування раціональної ЛС РТМ, а також надано оцінку ефективності від впровадження запропонованої методики.

Проведенні експериментальні дослідження визначили залежності між елементами системи доставки та факторними ознаками, а також залежність частки витрат на доставку від усіх елементів ЛС. Витрати на доставку ДПВ торгівельними точками ЛС РТМ обумовлюється параметрами транспортної мережі (середній радіус обслуговування), щільністю дислокації ТТ, видом вантажів (коефіцієнт статичного використання вантажності) і ринковою долею мережі (попит на вантажі). Збільшення ТТ мережі призводить до збільшення обсягів отримуваних прибутків, однак керуватися цим параметром недостатньо, бо це не відображає результати ефективної діяльності ЛС загалом. Тому на наступному етапі дослідження було обґрунтовано вплив параметрів системи доставки роздрібною мережі з врахуванням всіх особливостей її функціонування.

На обраному інтервалі досліджень функція частки логістичних витрат на доставку ДПВ найбільш чутлива до змін таких факторів як щільність дислокації торгівельних точок та середній радіус обслуговування при максимальних їх значеннях. Фактор ринкова доля мережі (δ_m) здійснює суттєвий вплив на частку витрат при своїх мінімальних значеннях. Аналіз встановлених залежностей свідчить про те, що кожна зміна в системі доставки характеризується зміною витрат. Сукупність найбільш значимих факторів для оптимізаційних параметрів різняться: для кількості пунктів заїзду на маршруті це щільність дислокації торгівельних точок, середній радіус обслуговування, ринкова доля мережі, вартість товарообігу товарів у регіоні та коефіцієнт статичного використання вантажності, для радіусу половинного попиту – щільність дислокації торгівельних точок, середній радіус обслуговування, ринкова доля мережі, вартість середнього чеку та коефіцієнт статичного використання вантажності.

На підставі цільової функції (4) на наступному етапі дослідження було розглянуто змінювання частки витрат на доставку ДПВ у ЛС РТМ залежно від кількості пунктів заїзду та радіусу половинного попиту для найбільш поширених форматів торгівельних мереж (рис. 4).

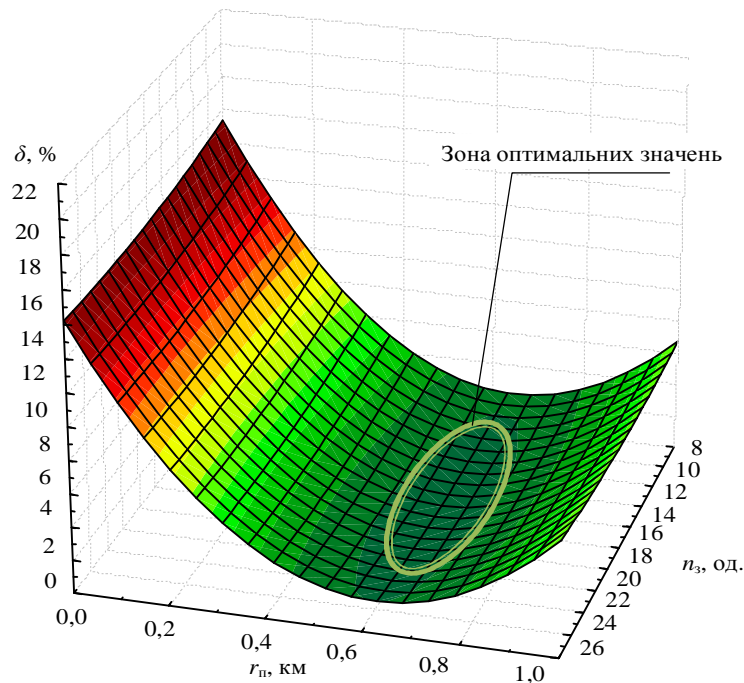


Рисунок 4 – Залежність змінювання частки витрат на доставку ДПВ ЛС РТМ від кількості пунктів заїзду та радіусу половинного попиту для формату «Магазин біля дому»

Математично цю закономірність для формату «Магазин біля дому» можна представити наступним чином

$$\delta_{\text{МБД}} = 16,8349 - 0,2296 \cdot n_3 - 47,4504 \cdot r_{\text{п}} + 0,0048 \cdot n_3^2 + 36,3028 \cdot r_{\text{п}}^2 + 0,0703 \cdot n_3 \cdot r_{\text{п}}. \quad (9)$$

Аналіз визначених закономірностей свідчить про те, що спостерігаються певні співвідношення кількості пунктів заїзду та радіусу половинного попиту, при якому частка логістичних витрат на доставку ДПВ на етапі «останньої милі» є мінімальною.

Виявлені співвідношення кількості пунктів заїзду на маршруті та радіусу половинного попиту є раціональними, відхилення яких поза межі визначених областей для відповідних форматів, потребує корегування параметрів ЛС для досягнення мінімізації логістичних витрат на доставку ДПВ. Область раціональних значень кількості пунктів заїзду на маршруті за яких логістичні витрати будуть мінімальними, становить: для формату «Магазин біля дому» 14 – 20 од., для формату «Супермаркет» 6 – 10 од., та формату «Гіпермаркет» 3-5 од. Впровадження кількості пунктів заїзду на маршруті в межах визначених областей для відповідних форматів, дозволить мінімізувати витрати на доставку дрібно-партійних вантажів у торговельну мережу в умовах міста.

Характерними особливостями методики, що пропонується є: використання даних, які всебічно характеризують особливості функціонування логістичної системи роздрібно-торгівельної мережі на етапі «останньої милі»; вибір параметрів, які найкращою мірою характеризують роботу системи доставки дрібно-партійних вантажів; виявлення потенціальних резервів та обґрунтування заходів щодо їх ефективного використання.

Практичне значення отриманих в результаті моделювання залежностей полягає у формуванні параметрів системи доставки на основі організаційних, ресурсних та якісних показників. Так, при оцінці функціонування процесу доставки ДПВ у ЛС РТМ на етапі «останньої милі», доцільніше організувати доставку ДПВ коефіцієнт вантажності яких дорівнює 0,7, в умовах коли щільність дислокації ТТ 6 од/км² у співвідношенні з середнім радіусом обслуговування 4 км. Для цього необхідно впроваджувати ефективні способи упаковки та укладки вантажу, планувати рівномірне розташування ТТ у визначеному районі обслуговування відносно розподільчого центру або постачальника. При оцінці доцільності введення у мережу нових ТТ доцільніше включати до складу логістичної системи РТМ торговельну точку, радіус половинного попиту якої не перевищує 1 км, при утриманні значення коефіцієнту статичного використання вантажності на рівні від 0,6 до 0,8.

Впровадження запропонованої методики формування раціональної логістичної системи на ПП «Українська Продуктова Компанія», за рахунок корегування кількості пунктів заїзду на маршруті порівняно з номінальною, як одного з технологічних рішень, дозволило отримати економічний ефект у вигляді зменшення логістичних витрат на доставку ДПВ у мережу на 3 %.

ВИСНОВКИ

1. За результатами аналізу науково-технічної літератури та порівняння вітчизняного і зарубіжного досвіду, виявлено, що стан процесу перевезення дрібнопартійних вантажів у роздрібну торговельну мережу в Україні не відповідає сучасній світовій тенденції впровадження логістичних принципів до процесу доставки. Встановлено, що у сфері роздрібно-торгівлі необхідно приділяти увагу останній ланці – «останній милі», через значну вартість доставки на цьому етапі. Дослідження проблем формування та функціонування систем доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібно-торгівельної мережі в умовах міста дозволило виявити, що існуючі підходи відрізняються глибиною відображення процесів та критеріями ефективності. Встановлено, що планування системи доставки відбувається відокремлено, без врахування ринкових інтересів мережі. Для ефективного функціонування процесу доставки дрібнопартійних вантажів в умовах міста необхідний комплексний підхід до розгляду ланки «останньої милі», як елемента єдиної логістичної системи торговельної мережі.

2. Дослідження теоретичних підходів до формування і функціонування логістичних систем у роздрібній торгівлі на етапі «останньої милі» вимагає комплексно враховувати логістичні можливості і маркетингові потреби мережі для забезпечення мінімального рівня витрат на доставку дрібнопартійних вантажів. Формалізовано параметри логістичної системи, які враховують маркетингову складову процесу доставки: щільність дислокації торгівельних точок, середній радіус обслуговування та радіус половинного попиту мережі. Встановлено, що критерій ефективності формування логістичної системи торгівельної мережі відповідає мінімізації частки логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів, який являє собою відношення витрат на доставку до суми отримуваних мережею доходів.

3. Розроблена математична модель логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів у роздрібну торгівельну мережу в умовах міста надає змогу комплексно оцінити ефективність формування логістичної системи на етапі «останньої милі». Використання запропонованої моделі дозволить раціоналізувати внутрішні параметри процесу доставки та визначити доцільність введення в мережу нових об'єктів.

4. Отримані на підставі аналізу результатів експерименту регресійні моделі дозволяють виявити залежність критерію оцінки ефективності формування логістичної системи від її чисельних параметрів. В результаті моделювання процесу доставки дрібнопартійних вантажів встановлено, що різному поєднанню параметрів відповідають певні характеристики процесу доставки, а саме: щільність дислокації ТТ, середній радіус обслуговування, ринкова доля мережі, вартість середнього чеку, вартість товарообігу товарів у регіоні та коефіцієнт статичного використання вантажності. Вплив цих параметрів на логістичні витрати на доставку дрібнопартійних вантажів роздрібну торгівельну мережу є не лінійним. Зокрема, збільшення середнього радіусу обслуговування у регіоні до 10 км, приводить до збільшення витрат на доставку на 4,5 %, а збільшення ринкової долі мережі на 5 %, приводить до зниження витрат на доставку у межах 12 %.

5. Запропонована методика оцінки ефективності формування раціональної логістичної системи роздрібно торгівельної мережі на етапі «останньої милі» передбачає розрахунок оптимізаційних параметрів системи доставки дрібнопартійних вантажів та техніко-експлуатаційних параметрів, та дає змогу визначити, як ефективність функціонування існуючого процесу доставки, так і обґрунтувати доцільність введення до складу мережі нових об'єктів. Область раціональних значень кількості пунктів заїзду на маршрут за яких логістичні витрати будуть мінімальними, становить: для формату «Магазин біля дому» 14 – 20 од., для формату «Супермаркет» 6 – 10 од., та формату «Гіпермаркет» 3 – 5 од. Впровадження кількості пунктів заїзду на маршрут в межах визначених областей для відповідних форматів, дозволить мінімізувати витрати на доставку дрібнопартійних вантажів у торгівельну мережу в умовах міста.

6. Ефективність від впровадження методики формування раціональної логістичної системи роздрібно торгівельної мережі на етапі «останньої милі» ап-

робовано на мережі ПП «Українська Продуктова Компанія» та ТД «ВЛАДАР». Технологічне рішення по зміні кількості пунктів заїзду на маршруті в мережі ПП «Українська Продуктова Компанія» дозволило отримати зменшення частки логістичних витрат на доставку на 6,4 % за рік. Впровадження зазначеної методики на підприємстві ТД «ВЛАДАР» дозволило комплексно оцінити доцільність введення нового об'єкту в мережу, що підтверджується зменшенням отриманого значення частки логістичних витрат на доставку на 3 %.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

1. Птиця Н.В., Нефьодов М.А. Взаємозв'язок маркетингу і логістики у торгівлі. *Східно-європейський журнал передових технологій*. 2012. № 1/3(55). С. 58-60.

2. Птиця Н.В., Нефьодов М.А. До проблеми методики розрахунку вартості години вільного часу. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ": Сер.: Нові рішення в сучасних технологіях*. 2012. № 1. С. 60-64.

3. Птиця Н.В., Нефьодов М.А. Рационалізація радіусу обслуговування клієнтури. *Комунальне господарство міст*. 2013. № 107. С. 455-464.

4. Птиця Н.В. Влияние рационализации параметров логистической сети на развитие розничной торговли в Украине. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2014. № 46. С. 204-207.

5. Птиця Н.В., Нефьодов М.А. Визначення впливу середнього чеку торгівельної точки на радіус обслуговування. *Комунальне господарство міст*. 2018. № 7(146). С. 20-24.

6. Птиця Н.В., Ковцур К.Г., Токмиленко Т.Т. Рационалізація транспортної складової в логістичному ланцюзі постачань товарів у роздрібну торгівельну мережу. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ": Сер.: Нові рішення в сучасних технологіях*. 2019. № 10 (1335). С. 54-62.

7. Птиця Н.В., Ковцур К.Г. Критерій доцільності введення об'єктів торгівельної мережі на основі параметрів системи доставки. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. 2019. №1(12). С. 127-134.

8. Птиця Н.В., Ковцур К.Г., Федоров В.Ю. До питання визначення часу знаходження автомобілів у пунктах навантаження та розвантаження. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2020. № 1(59). С. 59-62.

9. Natalia Ptytsia. City Retail Network Influence on Transportation Expenses. SHS Web of Conferences 67, 03011 (2019). NTI-UkrSURT 2019: Published online: 15 October 2019. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20196703011>. https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/pdf/2019/08/shsconf_NTI-UkrSURT2019_03011.pdf (WoS)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

10. Птиця Н.В., Нефедов Н.А. Факторный анализ маркетинговой логистики. *«Транспортные системы мегаполисов. Проблемы и пути решения»*: труды

международной научно-практической конференции, Харьков: ХНАДУ, 11-12 октября 2011. С. 112-115.

11. Птица Н.В., Нефедов Н.А. Анализ литературных источников по методикам расчета стоимости часа свободного времени. «*Совершенствование организации дорожного движения и перевозок пассажиров и грузов*»: сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Минск: БНТУ, 24-28 октября 2011. С. 283-288.

12. Птица Н.В., Нефедов М.А. Врахування вартості години покупця при становленні параметрів функціонування торгівельної мережі. «*Транспортные проблемы крупнейших городов*»: материалы международной научно-практической конференции, Харьков: ХНАГХ, 12-16 марта 2012. С. 121-123.

13. Птица Н.В., Нефедов Н.А. Взаимодействие маркетинга и логистики в торговле. «*Сучасні інформаційно-комунікаційні технології в науці та освіті*»: тези доповідей за матеріалами міжнародної науково-методичної конференції, Харків: ХНАДУ, кафедра інформаційних технологій та мехатроніки, 10-11 грудня 2013. С. 58-59.

14. Птица Н.В. Підвищення якості транспортного обслуговування підприємств роздрібної торгівлі. «*Підвищення надійності машин і обладнання*»: збірник тез доповідей VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів, Кіровоград: КНТУ, 3-5 квітня 2013. С. 135-138.

15. Ptitsa N., Maksimovskaya K. Distribution centers location choose. *Інноваційні процеси та технології. Шляхи їхньої реалізації в автомобільній, дорожньо-будівельній, транспортній, природоохоронній й освітній галузях* (іноземними мовами): Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції студентів і молодих учених вищих технічних навчальних закладів іноземними мовами, Харків: ХНАДУ, 11-12 квітня 2013. С. 78-81.

16. Птица Н.В., Нефедов Н.А. Математическое моделирование влияния стоимости часа свободного времени на спрос в розничной торговле. «*Современные проблемы анализа динамических систем. Приложения в технике и технологиях*»: материалы международной открытой конференции, Воронеж: ВГЛТА, 18-19 июня 2014. С. 182-186.

17. Птица Н.В. Оптимальный радиус обслуживания клиентуры. *Проблемы и перспективы развития логистики и управления цепями поставок*: сб. науч. тр. VII Всерос. конф. студ. и асп., Москва: Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», ф-т логистики, 23-24 апреля 2013. С. 77-80.

18. Птица Н.В. Визначення впливу вартості середнього чеку на технологічні параметри доставки вантажів. «*Фізика сучасності*»: матеріали науково-практичної конференції, Харків: ХНАДУ, 28-29 березня 2019. С. 59.

19. Птица Н.В. Закономірності параметрів роздрібної мережі та частки логістичних витрат на транспортування. «*Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика*»: тези доповідей за матеріалами п'ятнадцятої науково-практичної міжнародної конференції, Харків: УкрДУЗТ, 6-8 червня 2019. Вісник економіки транспорту і промисловості. №66 (Ч.1). С. 167-169.

20. Птиця Н.В., Ковцур К.Г. Підвищення ефективності транспортного обслуговування за рахунок раціоналізації часу перебування автомобілю в пунктах навантаження та розвантаження. *«Інтелектуальні транспортні технології»*: тези доповідей за матеріалами першої міжнародної науково-технічної конференції, Харків: УкрДУЗТ, 24-30 січня 2020. С. 76-78.

Наукові праці, що додатково відображають наукові результати дисертації:

21. Птиця Н.В., Нефьодов М.А. Раціоналізація радіусу обслуговування клієнтури: Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №53864. Державна служба інтелектуальної власності України. 27.02.14.

22. Ptitsa N., Sklyarov O. To the Problem of the Choice of a Retail Store Location. *Інтеграційні процеси та інноваційні технології. Досягнення та перспективи технічних наук (іноземними мовами). Зб. наук. праць.* 2014. № 4. С. 351-353.

23. Птиця Н.В., Нефьодов В.М. Визначення впливу середнього чеку торговельної точки на радіус обслуговування: Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №88064. Державна служба інтелектуальної власності України. 02.05.19.

АНОТАЦІЯ

Птиця Н.В. Формування процесу доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібною торговельною мережі. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – «Транспортні системи». – Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2020.

Дисертація присвячена вирішенню питання підвищення ефективності функціонування логістичної системи роздрібною торговельною мережі за рахунок оптимізації логістичних витрат при доставці дрібнопартійних вантажів на етапі «останньої милі».

На підставі аналізу практичних рішень і теоретичних досліджень у роботі запропонована математична модель частки логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібною торговельною мережі, що на підставі впровадження технологічних та організаційних рішень дозволяє підвищити ефективність процесу доставки. Для оцінювання ефективності процесу доставки вантажів запропоновано використовувати критерій ефективності, який являє собою відношення витрат на доставку до отримуваних доходів, що математично формалізовано у вигляді цільової функції. Отримано оптимізаційні моделі впливу параметрів логістичної системи та технологічних умов доставки на частку витрат. За результатами чисельного експерименту отримано апроксимуючі моделі технологічних параметрів процесу доставки. Виявлено, що існує таке співвідношення кількості пунктів заїзду та радіусу половинного попиту для конкретних умов перевезень, при яких витрати на доставку дрібнопар-

тійних вантажів у логістичній системі торгівельної мережі є мінімальною.

Практичне значення одержаних результатів досліджень підтверджується актами впровадження у ПП «Українська Продуктова Компанія», ТД «ВЛАДАР» та ТОВ «ГД ХарківСпецАкумулятор», м. Харків при плануванні розвитку логістичних систем та управлінні процесом доставки дрібнопартійних вантажів.

Ключові слова: логістична система, ланцюг постачань, «остання миля», процес доставки, дрібнопартійні вантажі, міські перевезення.

АННОТАЦІЯ

Птица Н.В. Формирование процесса доставки мелкопартионных грузов в логистической системе розничной торговой сети. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 – «Транспортные системы». – Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Министерство образования и науки Украины, Харьков, 2020.

Диссертация посвящена решению вопроса повышения эффективности функционирования логистической системы розничной торговой сети за счет оптимизации логистических затрат при доставке мелкопартионных грузов на этапе «последней мили». Направление исследований определено необходимостью решения проблем, возникающих в цепи поставок розничной торговой сети на этапе «последней мили». Для решения задачи повышения эффективности функционирования логистической системы торговой сети при доставке мелкопартионных грузов предложен системный подход. В работе предложена математическая модель логистических затрат на доставку мелкопартионных грузов с учетом логистических и маркетинговых параметров логистической системы торговой сети на этапе «последней мили», которая учитывает необходимые ограничения и допущения условий доставки.

Получены оптимизационные модели влияния параметров логистической системы и технологических условий доставки на долю затрат. Проведенный численный эксперимент, по результатам которого получены аппроксимирующие модели технологических параметров процесса доставки. Выявлено, что существует такое соотношение количества пунктов заезда и радиуса половинного спроса для конкретных условий доставки, при которых доля логистических затрат на доставку мелкопартионных грузов в логистическую систему розничной торговой сети будет минимальной.

Применение разработанной методики формирования рациональной логистической системы розничной торговли позволяет научно оценить как эффективность функционирования существующего процесса доставки, так и обосновать целесообразность введения в состав сети новых объектов. Методика предусматривает системную оптимизацию формирования процесса доставки.

Практическое значение полученных результатов исследований подтверждается актами внедрения в ООО «Украинская Продуктовая Компания», ТД «ВЛАДАР» и ООО «ТД ХарьковСпецАккумулятор», г. Харьков при планировании развития логистических систем и управлении процессом доставки мелкопартионных грузов.

Ключевые слова: логистическая система, цепь поставок, «последняя миля», процесс доставки, мелкопартионные грузы, городские перевозки.

ABSTRACT

Ptytsia N.V. Formation of the process of a small-lot cargo delivery in the retail's logistics network. – Manuscript copyright.

Thesis for a Candidate Degree in Technical Sciences on specialty 05.22.01 – "Transport systems". – Kharkiv National Automobile and Highway University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2020.

The thesis is devoted to the solution for improving the efficiency of the retail's logistics network by optimizing logistics costs for a 'Last Mile' small-lot cargo delivery.

The major research area is determined by the need to solve problems that arise in the retail's supply chain during a 'Last Mile' delivery. In order to solve the problem of increasing the performance of the retail's logistics network during a 'Last Mile' small-lot cargo delivery, the systematic approach has been proposed.

The mathematical model of logistics costs for a small-lot cargo delivery, taking into account the logistics and marketing parameters of the 'Last Mile' retail's logistics network, which takes into consideration the necessary restrictions and assumptions of the shipping conditions, is proposed in the paper.

The optimization models for describing the influence of the parameters of the logistics system and technological delivery conditions on the share of the costs have been obtained. The numerical experiment, the results of which are used to get approximating models of technological shipping parameters, has been made. It has been revealed that there is such a ratio of the number of entry points and the radius of a half-demand for specific delivery conditions, under which the share of logistics costs for a small-lot cargo delivery to the retail's logistics network is minimum.

The developed methodology applied for creating a small-lot cargo delivery in the retail's logistics network allows both evaluating the efficiency of the existing shipping performance in a scientific way and justifying the expediency of introducing new objects into the network. The technique provides for the systematic optimization of a delivery process creation (formation).

Key words: logistics system, supply chain, 'Last Mile', shipping performance, small-lot cargo delivery, urban transportation.