

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**  
Навчально - науковий інститут транспорту і будівництва  
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
до кваліфікаційної випускної роботи**

освітній ступінь - магістр  
спеціальність - 275 – Транспортні технології  
спеціалізація - 275.3 – Транспортні технології (на автомобільному  
транспорті)

на тему: «ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ  
ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ»

Виконав  
Здобувач вищої освіти  
групи ОПАТ-19дм



(підпис)

Плотніков Д.А.

Керівник:



(підпис)

доц. Баранов І.О.

Завідувач кафедри:



(підпис)

проф.Чернецька-Білецька Н.Б.

Рецензент:



(підпис)

Сущенко Н.У.  
(ініціали і прізвище)

Северодонецьк – 2021

# 1. ТЕОРИТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

## 1.1. Сутність логістичних процесів підприємства і їх функціональна характеристика

Міжнародний стандарт ISO 9000:2000 представляє процес як систематизовані дії з використанням ресурсів для перетворення того, що надходить на "Вхід", у кінцевий результат на "Виході".

Тобто будь-яка дія чи робота протягом певного часу має розглядатися як процес. За визначенням цього ж стандарту:

процес – це стійка, цілеспрямована сукупність взаємопов'язаних видів діяльності, яка за певною технологією перетворює "Вхід" у "Виходи", що складають цінність для споживача.

Для того, щоб у подальшому при розгляді сутності логістичного менеджменту не виникало питань методичного характеру, визначимо, які об'єкти логістичного управління можуть мати назву логістичних процесів.

Виходячи із загального розуміння того, що розуміється під терміном "процес", логістичний процес має свої "Входи" і "Виходи".

Для здійснення логістичного процесу використовуються ресурси (персонал, устаткування, інфраструктура, середовище тощо).

Ресурс логістичного процесу – це матеріальний чи інформаційний об'єкт, який постійно використовується для виконання такого процесу, але не є "Входом" процесу [7, с. 216].

Поділ об'єктів, які необхідні для виконання логістичного процесу, на "Входи" і "Ресурси" є досить умовним. До основних ознак, за якими можливо віднести об'єкти до категорій "Входів" чи ресурсів логістичного процесу, відносять.

Ресурси логістичного процесу:

- вони знаходяться під управлінням власника логістичного процесу;
- їх обсяг планується на велику кількість циклів чи тривалий період

роботи логістичного процесу.

"Входи" логістичного процесу [34, с.166]:

- вони надходять у логістичний процес зовні;
- їх об'єм планується на один чи декілька циклів роботи логістичного процесу, чи випуск певного обсягу продукції.

процесу, чи випуск певного обсягу продукції.

Під час використання вищевикладених визначень опис логістичного процесу являє собою перелік послідовних робіт, що виконуються у різних підрозділах служби логістики підприємства, відповідальних виконавців, вхідних та вихідних документів тощо.

Більш принциповим є точне визначення того, що має бути у розпорядженні власника процесу, щоб він був виконаний успішно.

Власник логістичного процесу (суб'єкт логістичного управління) – посадова особа чи колегіальний орган логістичного управління, що має у своєму розпорядженні персонал, інфраструктуру, програмне та інформаційне забезпечення, інформацію про логістичний процес, керує ходом його виконання та несе відповідальність за отримані результати й ефективність логістичного процесу [10, с. 123].

Тобто управління логістичним процесом здійснює його власник, у розпорядженні якого знаходяться всі необхідні для цього ресурси. Як правило, на цю посаду рекомендується призначати ініціативного, творчого працівника, який користується повагою у колективі. Така людина відповідає за налагоджування міжфункціональних зв'язків, оптимізацію виконуваних у ході процесу робіт і т. ін. Реально ресурсами розпоряджаються керівники функціональних підрозділів служби логістики підприємства, але за будь-яких умов при такому визначенні логістичного процесу та його власника необхідно чітко регламентувати взаємодію власника з керівниками інших функціональних підрозділів [11, с. 325]. Отже у представленому розумінні сутності управління логістичним процесом наявність його власника, який володіє та розпоряджається необхідними і достатніми для цього ресурсами, є важливою умовою.

Друге розуміння логістичного процесу виходить із наявності його

споживача (клієнта), на якого спрямований "Вихід" процесу, тобто готовий продукт (матеріальна продукція чи послуга), цінністю та вартістю якого визначається споживчий попит на такий продукт.

Споживач (клієнт) логістичного процесу – це суб'єкт (фізична, юридична особа, функціональний підрозділ, інший процес і т. д.), який використовує результати ("Виходи") цього логістичного процесу.

Під час розгляду того, що розуміють під терміном "логістичний процес", доцільно дослідити його класифікацію [14, с. 76].

У найбільш загальному підході будь-який процес класифікують за ознакою "Зміст робіт" .

У такому випадку найбільш важливим є прийняття рішення щодо внутрішньої структури логістичного процесу, а також, з яких елементів він має складатися. Для логістичного процесу, незалежно від його складності та спрямованості, виділяють п'ять основних класифікаційних елементів, які неодмінно мають бути відображені при його опису: планування, інформація, контроль і аналіз, управлінські рішення [16, с. 95].

1. Логістичний процес: власне його виконання (наприклад, поставка матеріальних ресурсів для забезпечення виробництва певного виду продукції). Такий елемент має "Входи" від інших елементів: маркетингова інформація, дані опрацювання замовлення споживача, планові та облікові дані, результати аналізу і контролю, управлінські рішення.

2. Планування виконання логістичного процесу (наприклад, планувати поставку матеріальних ресурсів, необхідних для виробництва). Таке планування може виходити як із показників самої діяльності з постачання у кількісних і якісних показниках (вид ресурсів, кількість і вартість ресурсів, час їх поставки), так і з показників ефективності процесу.

3. Отримання, опрацювання та накопичення інформації щодо виконання логістичного процесу у реальному часі (наприклад, інформація для служби матеріально-технічного постачання стосовно забезпеченості виробництва ресурсами, перспективи змін на ринку, прогнозування цін на ресурси тощо).

4. Контроль і аналіз виконання логістичного процесу (модуль контролю визначає процедури контролю інформаційних потоків, які у сукупності визначають ефективність процесу, відбору необхідних керівництву даних, надання різноманітних форм вихідної інформації; модуль аналізу передбачає опрацювання інформації про характеристики та структуру процесу, ресурси, параметри логістичних потужностей тощо).

5. Управлінські рішення у рамках конкретного логістичного процесу. Опис такого елементу є досить складним у виконанні, оскільки процедура прийняття таких рішень поєднує у собі як елементи оперативного (щоденного) управління (наприклад, відслідковування відхилень у графіку поставки матеріальних ресурсів та їх невілювання), так і елементів стратегічного управління (наприклад, внесення змін до планів матеріально-технічного забезпечення виробництва у довгостроковій перспективі, стратегії розвитку відносин підприємства з постачальниками). Реально "Виходами" такого елементу є такі [8, с.185]:

- зміни у планах роботи відділу матеріально-технічного постачання і підприємства у цілому, зміна документації (технологічних регламентів, посадових та робочих інструкцій тощо);

- прийняття рішень щодо навчання та перепідготовки персоналу підрозділів підприємства, які мають відношення до поставки ресурсів;

- прийняття рішень щодо закупівлі певних видів ресурсів чи відмови від співпраці з певними постачальниками, можливо, часткової чи повної зміни політики підприємства у сфері матеріально-технічного постачання.

Нехтування менеджером хоча б одним з розглянутих вище класифікаційних елементів логістичного процесу неминуче призведе до того, що підсистема, чи вся логістична система у цілому стає некерованою та неефективною. Наприклад, якщо на підприємстві не працює система контролю й аналізу виконання логістичних процесів, не визначені та не виконуються функції з прийняття управлінських рішень на оперативному і стратегічному рівні, навіть за наявності ефективної системи обліку, процес у цілому не буде ефективним.

## 1.2. Сучасні концепції управління логістичними процесами на підприємстві

Дослідження змісту логістичної діяльності потребує розгляду її складових. Однак, на даний час немає єдиного підходу до виділення видів логістичної діяльності, логістичних функцій. Зокрема, професор Є.В. Крикавський пропонує проводити класифікацію видів логістичної діяльності за двома ознаками: фазовою та функціональною (табл. 1.1). Розглянемо її детальніше.

Таблиця 1.1.

Класифікація видів логістичної діяльності

| <b>Основні види фазової логістичної діяльності</b>   | <b>Основні види функціональної логістичної діяльності</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- логістика постачання</li><li>- виробнича логістика</li><li>- логістика збуту (розподілу)</li><li>- логістика рециркулювання (повторного використання та утилізації)</li><li>- фінансова логістика</li><li>- інформаційна логістика</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- управління замовленнями</li><li>- транспортування</li><li>- складування</li><li>- пакування</li><li>- управління запасами</li><li>- логістичне обслуговування</li></ul> |

Згідно із цією класифікацією видів логістичної діяльності за першою ознакою в межах економічного об'єкта виокремлюють логістику матеріального потоку, логістику фінансів та інформаційну логістику. Для подальшого поділу враховують фази трансформації логістичного потоку, що відповідають функціональним областям логістики (тобто тим областям діяльності, в яких виконуються логістичні дії: функції та операції). Матеріальний потік в межах підприємства може проходити такі фази трансформації: постачання матеріалів, виготовлення виробів, їх збут, повернення тари або неякісних виробів, утилізацію та переробку відпрацьованих виробів, відходів, тари й упаковки. Логістика постачання, збуту та рециркулювання охоплює планування, управління та фізичне опрацювання відповідно потоків матеріалів, готової продукції, відпрацьованої продукції, тари та відходів. Виробнича логістика охоплює планування, керування та реалізацію внутрішньовиробничого транспортування та проміжного складування у виробничих підрозділах [21, с. 135].

Фінансова логістика охоплює сферу управління тими фінансовими потоками, які є складовими логістичних процесів. Інформаційна логістика охоплює сферу управління логістичною інформацією.

Згідно із другою ознакою класифікації види функціональної логістичної діяльності визначаються у відповідності із виконанням логістичних завдань та змістом логістичних процесів, і таким чином представляють собою логістичні функції (табл. 1.1).

Управління замовленнями охоплює види діяльності, що пов'язані із задоволенням конкретних запитів споживачів: від прийому замовлень до постачання товарів, виставлення рахунків та отримання оплати. Функція управління замовленнями визначає процедури отримання та обробки замовлень, час надання продукції або послуг, спрямовує роботу розподільної мережі з доставки та продажу продукції споживачам. Виконання замовлення споживача – це основне завдання в логістиці, що обслуговує як зовнішніх, так і внутрішніх споживачів.

Зовнішні споживачів – це кінцеві користувачі продукту або послуги, а також торгові партнери підприємства, що купують його продукцію або послуги для перепродажу. Внутрішні споживачі – це структурні підрозділи підприємства, що потребують логістичної підтримки для виконання своїх функцій. Відповідно до цього розрізняють зовнішні і внутрішні замовлення.

Підприємство може досягти значного успіху в логістиці, маючи високу компетентність в управлінні замовленнями. Діяльність з опрацювання та реалізації замовлення стосується формування інформаційного потоку між замовником і постачальником щодо поставки певних товарів та надання послуг та передбачає виконання таких дій: складання замовлення за певною формою, передача, прийом, розміщення замовлення, формування і передача рахунку, комплектація, відправлення, контроль виконання замовлення [3, с. 143].

Процес транспортування містить: перевезення вантажів, навантаження, розвантаження, експедирування і інші супутні логістичні операції. Транспортування може відбуватись всередині підприємства – в його підрозділах

або між ними (внутрішнє транспортування), або за його межами, тобто між різними підприємствами, між постачальниками і споживачами (зовнішнє транспортування). Послуги із зовнішнього транспортування часто передаються посереднику – спеціалізованій транспортній фірмі. Транспортна логістика включає логістичні функції з планування, організації та керування транспортних процесів: вибір перевізників, експедиторів, видів транспорту, типів транспортних засобів та транспортних маршрутів, а також фізичне транспортування матеріалів, напівфабрикатів, виробів, відходів, тари тощо у супроводі необхідного інформаційного потоку.

Логістична діяльність зі складування охоплює розміщення, організацію та розвиток складського господарства. Базовим об'єктом в системі логістики складування є склад, в якому відбувається прийняття матеріальних ресурсів, їх складування (розміщення), сортування, переміщення і підготовка до відправлення. Важливими логістичними завданнями є визначення кількості, типів, місця розташування складів, проектування складських площ, вибір обладнання та організація роботи складів.

Витрати на транспортування та складування становлять 60-80% загальних логістичних витрат.

Логістична діяльність з пакування охоплює організацію процесу пакування, забезпечення логістичних функцій упаковки (захисних, складських, маніпуляційних та інформаційних), формування логістичних (вантажних) одиниць.

Управління запасами – це процес створення, контролю та регулювання рівнів запасів у закупівлях, виробництві та реалізації продукції. Діяльність з управління запасами охоплює визначення оптимального рівня запасів та величини поставки, системи управління запасами, ABC-аналіз запасів, контроль за рівнем запасів [38, с. 71].

Існує й інший підхід, за яким всі логістичні активності поділяють на комплексні (базові, ключові та підтримуючі логістичні функції) та елементарні (логістичні операції) (рис. 1.1).





Рис.1.1. Класифікація логістичних активностей

Цей підхід зводить види фазової логістичної діяльності до логістичних функцій. Базовими логістичними функціями є: постачання, виробництво збут; ключовими — транспортування, управління запасами, управління замовленнями, сервісна та інформаційна підтримка; підтримуючими — складування, вантажопереробка (обробка вантажів), пакування, прогнозування попиту, повернення продукції, збір та утилізація відходів (управління вторинними матеріальними ресурсами) та ін.

Виділення функціональних областей логістики, логістичних функцій та операцій необхідно для організації логістичної діяльності на підприємстві.

Організація логістичної діяльності — це координація та оптимізація в часі та просторі всіх її матеріальних, трудових елементів логістичного процесу для досягнення поставлених цілей за умови мінімальних витрат ресурсів.

В процесі організації логістичної діяльності на підприємствах формується структура логістичного управління; виконується розподіл логістичних функцій та операцій між різними підрозділами та службами підприємства або приймається рішення про аутсорсинг; визначається послідовність та способи виконання логістичних операцій [25, с. 111].

В ході організації логістичної діяльності на макрорівні здійснюється розподіл логістичних функцій між різними учасниками (суб'єктами) логістичного ланцюга (виробничими підприємствами, комерційно-посередницькими організаціями, підприємствами оптової торгівлі транспорту, складами загального користування, вантажними терміналами, фінансовими установами та інші), формуються господарські зв'язки, механізм міжорганізаційної координації.

Таким чином, логістична інфраструктура підприємства являє собою систему, що регламентує та регулює структуру і швидкість матеріальних потоків виходячи з необхідних критеріїв ефективності функціонування підприємства. Засади формування ефективної логістичної інфраструктури мають бути спрямовані на застосування проектних підходів, що враховують сучасний стан інфраструктури та наявні проблеми, формують логістичну інфраструктуру за принципом оптимізації сукупних витрат на одиницю її пропускну здатності.

### **1.3. Методичні підходи до оцінювання управління логістичними процесами на підприємстві**

Динамічна трансформація економіки України та значна конкуренція на споживчому ринку вимагають від вітчизняних підприємств оптової торгівлі пошуку нових підходів до управління господарською діяльністю. З огляду на це, значного поширення нині набуло логістичне управління, сутність якого полягає у цілеспрямованому узгодженні у просторі та часі матеріальних, інформаційних, фінансових та сервісних потоків з метою оптимізації результатів функціонування підприємства. Нині в економічній літературі значна увага приділяється принципам, функціям, етапам впровадження системи логістичного управління, тоді як проблема оцінки його ефективності досліджується фрагментарно. З огляду на це, здійснення аналізу та узагальнення наявних методик діагностики ефективності логістичного управління процесами оптової торгівлі видається нам своєчасним та актуальним. Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізуючи останні дослідження і публікації, можна зробити висновок, що проблеми

оцінювання логістичного управління розглядають такі вчені: Є.В. Крикавський, Н.Б. Ільченко, Л.Б. Миротин, М.А. Окландер, Ю.В. Пономарьова, Л.В. Фролова, А. Хариссон та ін. Але, незважаючи на велику кількість досліджень, нині єдина методика, що могла б використовуватися для оцінки ефективності логістичного управління на підприємстві оптової торгівлі, відсутня. Це обумовило інтерес до даної проблеми та спонукало до узагальнення методичного інструментарію оцінки ефективності логістичного управління процесами оптової торгівлі. Визначення сутності логістичного управління процесами, виявлення переваг застосування концепції логістичного управління процесами на підприємстві, аналіз підходів до оцінки логістичного управління підприємством оптової торгівлі [30, с. 270].

У сучасних умовах здійснюється перехід до ринкових форм господарювання, формується відповідна інфраструктура економіки з новими формами відносин між підприємствами, державою, до управління залучаються фахівці нової формації і змінюється сама концепція управління підприємствами. Використання логістики як функції управління економічними потоками (товари, інформація, документація) допомагає раціоналізувати та оптимізувати управління такими потоками на всіх фазах збутового процесу. Логістичне управління – це діяльність конкретного підприємства з планування, реалізації та контролю руху товарів від виробника до споживача з метою задоволення попиту і одержання прибутку. Досліджуючи вищезазначену проблему, насамперед варто розглянути підходи до оцінки ефективності управління підприємством (табл. 1.3), так як деякі з них застосовуються на проміжних етапах оцінки ефективності логістичного управління (еталонний, операційний). На нашу думку, найбільш доцільно застосовувати системний підхід до оцінки ефективності логістичного управління підприємством, оскільки саме цей підхід дає змогу врахувати різні аспекти управління логістичною діяльністю підприємства оптової торгівлі, так як системний підхід є базовим для логістичної концепції управління підприємством, а використання в рамках системного – логістичного підходу до оцінки ефективності управління дає можливість виключити більшість недоліків

зазначеного підходу (рис. 1.2) [36, с. 144].



Рис. 1.2. Складові системного підходу до оцінювання логістичного управління на підприємстві торгівлі

Головне підґрунтя організації логістичного управління складає інтеграція окремих логістичних систем та оптимізації їх взаємодії для розкриття потенціалу наявних у підприємства ресурсів та максимізації рівня його розвитку.

Варто зазначити, що в спеціальній літературі немає єдиної думки щодо питання визначення ефективності функціонування логістичної системи. Найчастіше основним критерієм такої ефективності вважають мінімізацію логістичних витрат. Без сумніву, орієнтація на мінімізацію витрат є актуальною, але за умови досягнення необхідного рівня логістичного сервісу.

Фактична величина витрат, пов'язаних з виконанням певних логістичних операцій, найбільшою мірою відображає результати логістичної діяльності.

Метод аналізу логістичних витрат передбачає встановлення вартісного критерію для кожної логістичної функції на підприємстві. Порівнянням загальних витрат з витратами за окремими напрямками визначає міру розходження за кінцевими результатами. За значущих відхилень вносяться необхідні поправки та

доповнення у діяльність служби логістики. Ускладнення в оцінці ефективності логістики пов'язані, головним чином, з існуючими методами обліку витрат на підприємствах, що не дають змогу виділяти і контролювати логістичні витрати, і, отже, оцінювати результативність відповідних функцій, здійснюваних підприємством. Визначення часових рамок при обчисленні логістичних витрат за видами діяльності також є досить складним і неоднозначним. Наприклад, деякі логістичні операції можуть виконуватися з розрахунку на здійснення наступних дій в майбутньому, що часто виходить за рамки даного періоду.

Прагнення управляти ефективністю та оптимізувати витрати вимагає системного підходу до визначення та зниження логістичних витрат. Коротко зупинимося на основних зонах виявлення логістичних витрат (тобто витрат, унаслідок відхилення техніко-економічних факторів від прийнятих при розробці планів).

Структура логістичних витрат розвинених країн має такий вигляд: витрати на управління запасами (20-40%), транспортні витрати (15-35%), витрати на адміністративно-управлінські функції (9-14%) [40, с. 177].

На вітчизняних підприємствах оптової торгівлі упродовж останніх років спостерігається зростання логістичних витрат на обробку замовлень, інформаційно - комп'ютерну підтримку, логістичне адміністрування, забезпечення автоматизації складських процесів та підвищення рівня сервісу.

## **2. СУЧАСНИЙ СТАН ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У РОЗДРІБНІЙ ТОРГІВЛІ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ**

Зміни в структурі роздрібної торгівлі призвели до поширення використання логістичних концепцій в практиці виробничої діяльності. Все більше підприємств застосовують планування поставок —точно в строк, скорочення запасів тощо. Це призводить до зменшення розмірів поставок і збільшення частки дрібнопартійних вантажів у загальному обсягу перевезень. Найбільше ця тенденція простежується при перевезеннях вантажів у містах.

### **2.1. Теоретичні та практичні аспекти формування логістичних систем постачань у роздрібній торгівлі**

Торговельна мережа – це сукупність торговельних об'єктів, які мають єдині принципи управління, об'єднані однотипною назвою, асортиментною та ціновою політикою, стратегією розвитку і функціонування, та реалізують принаймні одну з основних переваг мережевої компанії у порівнянні з окремим торговельним об'єктом. Їх підприємницька діяльність здійснюється з метою отримання синергетичного ефекту та спрямована на задоволення споживчого попиту у товарах та послугах. Як галузь господарської діяльності торгівля має розгорнуту мережу оптових та роздрібних підприємств, що забезпечують зберігання, транспортування й реалізацію товарної продукції [42–45]. За сучасних умов розвитку вітчизняної економіки у торговельній галузі, на тлі високих темпів збільшення обсягу продажів відбуваються структурні зміни, пов'язані з виникненням і активним просуванням на ринок торговельних форматів, що використовують прогресивні технології продажів, ефективний менеджмент, сучасні інформаційні й логістичні системи.

Оборот роздрібної торгівлі (РТ) є кінцевою стадією руху товарів від виробництва до споживача. РТ завершує процес обігу товарів: товар зі сфери обігу переходить в сферу споживання. Оборот РТ відноситься до числа

найважливіших показників економічного розвитку країни. У ньому проявляються основні народногосподарські пропорції, структура валового внутрішнього продукту, розподіл національного доходу. Обсяг роздрібного продажу товарів впливає на грошовий обіг в країні, так як виручка торговельних організацій становить важливу частину грошового обігу. В результаті продажу товарів населенню відшкодовуються зроблені витрати та реалізується новостворена вартість, що дає можливість для подальшого зростання виробництва [46, 47].

У той же час галузь торгівлі роздрібними товарами в Україні практично не консолідована. За даними фахівців у 2018 році сукупна частка 5 найбільших роздрібних операторів України склала 23 %. Для порівняння: в Угорщині частка десяти найбільших мереж становить 88 %, в Словенії – 99 %; в Великобританії перша п'ятірка торговельних операторів займає 86 %, в Німеччині – 65 % [48].

Розглядати методи й підходи для визначення місця розташування об'єктів необхідно з огляду на загальну політику розвитку та функціонування ЛС, оскільки зміна щільності дислокації торговельних точок призведе до зміни параметрів ЛС загалом. Переважна більшість моделей як основний критерій для прийняття рішення про оцінку зміни параметрів системи використовує критерій транспортних витрат.

Важливим чинником ЛС є здатність швидко реагувати на зміни ринку і враховувати можливі зміни зовнішнього середовища. Під впливом зовнішніх умов і в процесі функціонування системи змінюється і характер виконання логістичних операцій. Для того, щоб детально проаналізувати ЛС і виділити проблемні ланки, її поділяють на елементи і підсистеми [59, 74].

Логістичний ланцюг, або ланцюг поставок, складається з елементів ЛС в певній впорядкованості. У зарубіжних джерелах терміни «логістична мережа», «ланцюг поставок», «логістичний ланцюг» використовують як синоніми чітко не розмежовуючи [74].

Ланкою ЛС називають деякі економічні або функціонально відокремлені об'єкти, що не підлягають подальшому поділу на частини в межах поставленого завдання і виконують локальну цільову функцію. Як елементи ЛС можуть

виступати постачальники, виробничі організації, збутові підприємства, торгові і посередницькі організації, транспортні організації і т.д. [75].

Причиною виділення ланки ЛС є необхідність рішення задач логістичної інтеграції та координації, ступеня керованості логістичним процесом у постачанні, розподілі та виробництві. Для РТМ важливим та нагальним питанням на даний момент є підвищення ефективності функціонування останньої ланки у ланцюгу постачань – «останньої милі», бо саме на цьому етапі різко змінюється вартість доставки [76].

Термін «остання миля» з'явився з телекомунікаційної галузі і відносився до останньої ділянки мережі. Сьогодні last mile logistics (LML) позначає останній сегмент доставки, який часто розглядається як найдорожчий і найменш ефективний аспект в ланцюзі постачань [77-79].

«Остання миля» в логістиці – етап поставки товару від продавця покупцеві. Через безпосередній контакт логістики продавця з кінцевим споживачем, цей етап є одним з ключових ланок у ланцюгу постачання товарів. Якість функціонування цієї ланки логістики безпосередньо впливає на один з найважливіших аспектів для РТМ – задоволеність і лояльність клієнта [51, 53, 54].

Застосовуючи правильні методики та технології можна досить швидко і ефективно підвищити якість функціонування «останньої милі», домогтися якісного зростання в розрізі:

- підвищення рівня актуальності складських даних;
- оптимізації управління чергами замовлень, відвантажень;
- прискорення доставки;
- збільшення охоплення території;
- зниження транспортних та супутніх витрат;
- зниження товарних витрат.

Транспортування є ключовою логістичною функцією, це обумовлено великою часткою витрат на його виконання (60 % від загальних логістичних витрат) [80]. Важливою і особливою рисою транспортування вантажів на етапі «останньої милі» є збільшення його доданої вартості, що призводить до суттєвого



збільшення кінцевої ціни товару через низьку ефективність організації транспортування. При цьому процес доставки розглядається у більш широкому плані, ніж перевезення вантажів: як сукупність перевезень, навантаження та розвантаження, експедитування та ін. Суттєвий вплив витрати на транспортування здійснюють і на отримуваний дохід в цілому (рис. 2.1.) [81].

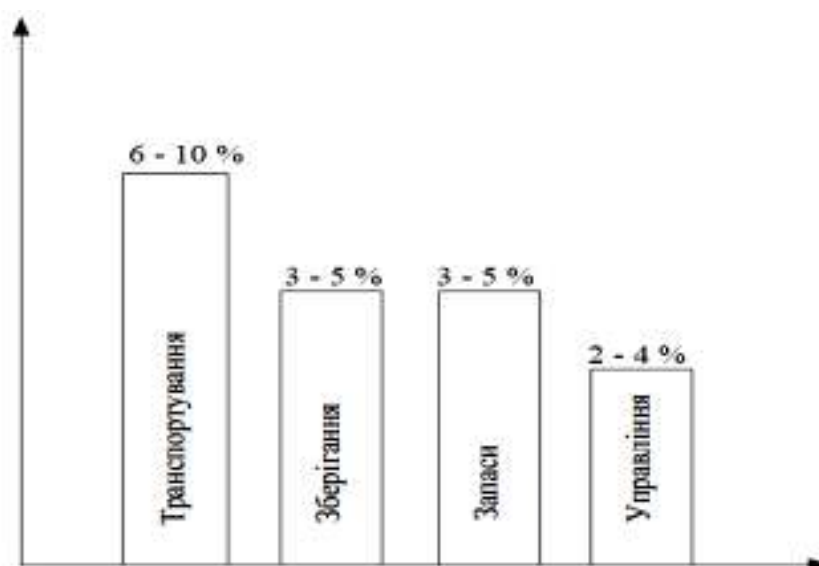


Рис.2.1. Структура логістичних витрат у відсотках від доходу

Як вже зазначалося, в ЛС РТМ широко розповсюджені дрібнопартійні перевезення [46, 47, 52, 80, 82, 83, 84]. Це пов'язано з тим, що роздрібні мережі включають в себе торгівельні точки різних форматів, з великим асортиментним рядом продукції. Особливістю продовольчих товарів є щодобове їх завезення. Розмір партії, що завозиться, визначається розміром споживання за певний період і, як правило, не забезпечує повного завантаження навіть автомобілів малої вантажопід'ємності [80, 82].

В [52, 61, 81, 82, 85] з метою отримання конкурентних переваг в РТМ та мінімізації витрат на транспортування пропонується спрямовувати зусилля на управління перевізниками, обґрунтованого вибору виду транспорту та оптимізацію масштабів всієї мережі. При правильному підході можливість економії може сягати від 5 до 15 % від загальної суми витрат. В [61] вказується, що операційні витрати, пов'язані з транспортуванням вантажів можна знизити за

рахунок оптимізації кількості, розміру та місць розташування пунктів доставки, виробничих потужностей та парку транспортних засобів.

Територіальне розосередження ТТ визначає розсіювання вантажопотоку [85, 46]. Нерівномірність перевезень погіршує використання провізних можливостей ТЗ. виправити ситуацію можна використовуючи комплексний підхід до планування перевезень, визначення оптимальної кількості пунктів заводу та їх раціонального розміщення. Важливість оптимізації транспортної ланки розглядається і в [46, 82, 86, 87, 88], де наголошується, що чітко налагоджена маршрутизація та визначення оптимальної кількості пунктів заїзду та максимальне використання вантажності ТЗ дозволить знизити витрати на доставку.

В [89] автор визначає важливі параметри РТМ, які впливають на формування матеріального потоку в ЛС, серед яких особлива увага приділяється кількості учасників ТТ, а також особливості технологічних аспектів доставки.

Автор в [64] характеризує залежність витрат кожного виду від кількості елементів інфраструктури і в підсумку визначає такий вигляд даної залежності (рис. 2.2.).

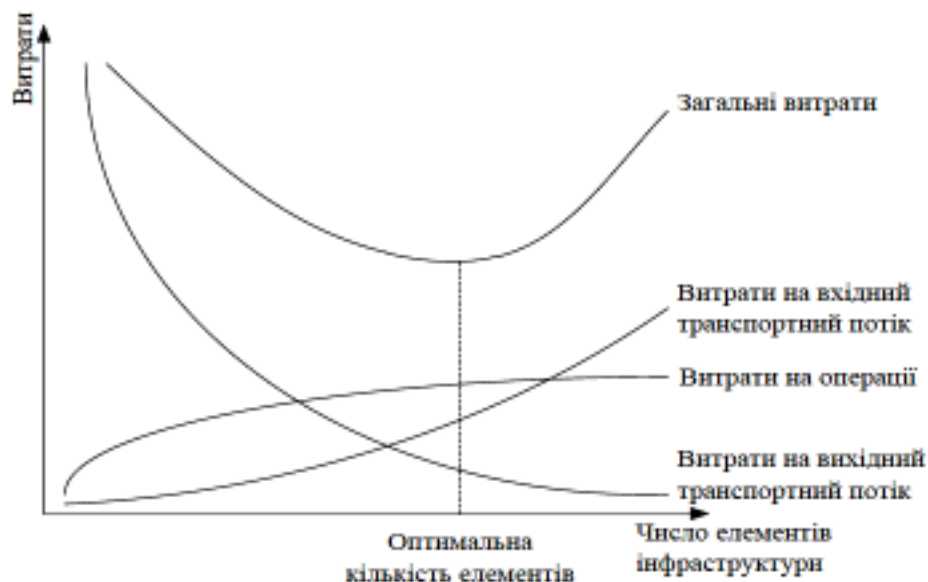


Рис.2.2. Залежність кількості елементів інфраструктури від логістичних витрат на транспортування

Невелика кількість елементів забезпечує низькі транспортні витрати на вхідний, але високі витрати на вихідний потік. Велика ж кількість елементів демонструє зворотню залежність. У загальних витрат є чіткий мінімум, відповідно оптимальній кількості елементів в системі.

Виходячи з цього, постає необхідність дослідження закономірностей функціонування процесу перевезення ДПВ на етапі «останньої милі», з метою винайти шляхи підвищення ефективності формування логістичних витрат на доставку таких вантажів у ЛС РТМ.

Сучасна ситуація вимагає нових підходів до організації транспортного обслуговування з урахуванням інтересів як РТМ, так і споживачів. Тобто, необхідно вирішувати логістичні задачі: оптимізувати транспортний процес, знаходячи внутрішні резерви і зменшуючи загальні затрати, задля отримання більшого прибутку. При цьому – створити умови максимального задоволення вимог споживачів. Слід враховувати, що на практиці для кожної окремої ЛС властиві свої унікальні умови, які впливають на процеси функціонування всієї системи.

Для вдосконалення процесу перевезень на автомобільному транспорті значну увагу стали приділяти застосуванню економіко-математичних методів, підсумком застосування яких є вибір оптимального плану з багатьох можливих варіантів, тобто найкращого з точки зору ефективності. Вперше методи оптимального планування роботи автомобільного транспорту почали розроблятися в зв'язку з ростом обсягів перевезень і числа використовуваних транспортних засобів.

Аналіз наукових праць щодо застосування економіко-математичних методів при підвищенні ефективності вантажних перевезень дозволяє зробити висновок про те, що в даній сфері діяльності пропонувалося вирішувати визначене число завдань, що виникають практично при будь-якій схемі доставки вантажів споживачеві, що дозволить відшукати найкращий режим функціонування системи.

Найбільший внесок у вирішення вищезазначених завдань внесли:

Беленький А.С., Бережний В.І., Вельможин А.В., Воркут А.І., Геронімуc Б.Л., Гудков В.А., Горев А.Е., Котиков Ю.Г., Кожин А.П., Ніколін В.І., Мудров В.І., Магнатті Т., Неруш Ю.М., Правдін Н.В., Смахов А.А., Штерн Л.О. та ін.

В даний час, з огляду на високий рівень конкуренції в торгівлі, жорсткій дисципліні поставок, потрібно розглядати всі завдання підвищення ефективності процесу перевезень ДПВ у ЛС РТМ спираючись на економічні розрахунки, особливу увагу приділяючи параметру "витрати".

Аналіз транспортного процесу ЛС показує, що в системі організації експлуатаційної роботи з доставки споживчих вантажів є ряд суттєвих недоліків, що є слідством невірної уявлення про закономірності, що діють у системах, де виробляється транспортна продукція. Це, у свою чергу, призводить до необґрунтованого планування потреби у ресурсах для виконання транспортного процесу та неможливості забезпечувати більш ефективну та економічну роботу рухомого складу. На відміну від інших галузей економія ресурсів при виробництві транспортної продукції в основному може бути отримана при розробці заходів з їх економії на стадії планування транспортного процесу.

Для усунення недоліків в області управління транспортним процесом необхідно вдосконалювати методологію вже на етапі планування та розробки транспортно-логістичних систем. Аналіз наукових досліджень [102, 103] дозволив класифікувати описані в зарубіжній і вітчизняній літературі моделі і методи, які застосовуються до основних функціональних областей логістики: постачання, транспортування, складування, управління запасами та ін. Усі моделі і методи можна розділити на два класи: моделі з урахуванням конкуренції та моделі без врахування впливу зовнішнього середовища. Обидва класи можна розділити на три види (рис. 2.3.)

Сучасна теорія логістики перебуває в стані активного розвитку, значний внесок в дослідження якого зробили як зарубіжні, так і українські вчені: Анікін Б.А., Альошинський Є.С., Бакаєв О.О., Бауерсокс Д.Дж, Гаджинський А.М., Горяїнов О.М., Клосс Д., Крикавський Є.В., Нагорний Є.В., Наумов В.С., Нечаєв Г.І., Нефьодов М.А., Лукінський В.С., Міротін Л.Б., Сергєєв В.І., Шраменко Н.Ю.,

та ін.

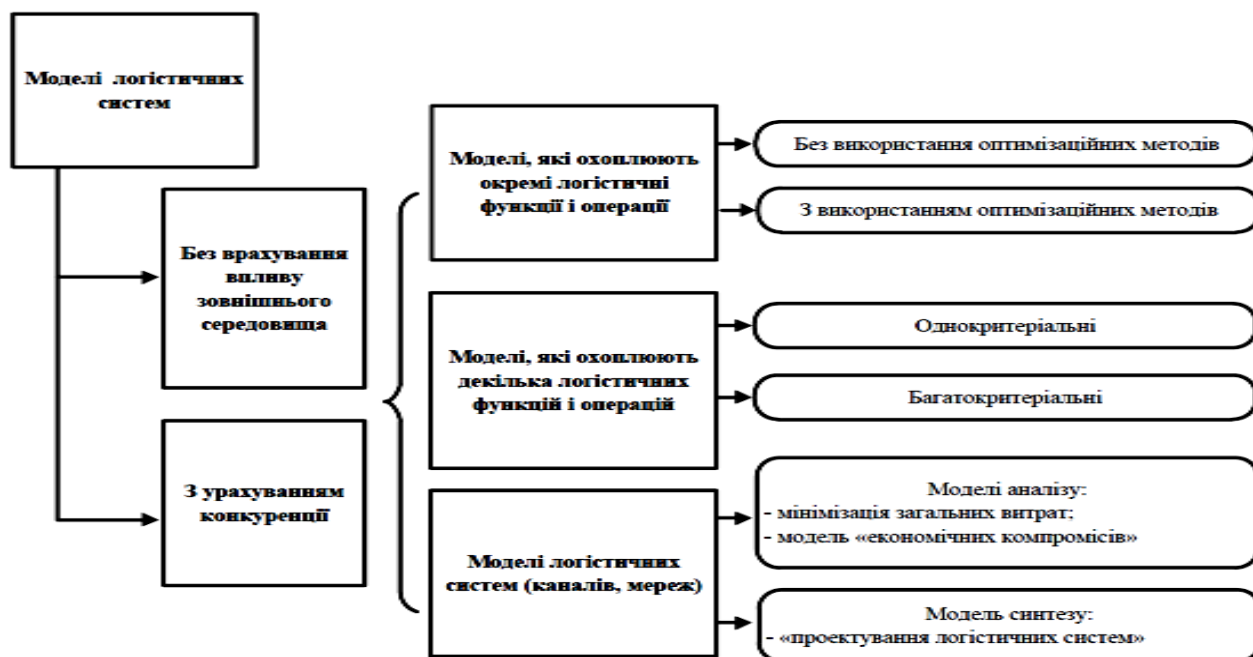


Рис.2.3. Класифікація моделей логістичних систем

У великій кількості публікацій з теорії логістики, особлива роль в процесі поширення логістичних концепцій відводиться транспорту [24, 28, 31, 35, 42, 44, та ін.]. Розгляду питань, пов'язаних з транспортною логістикою, присвячені роботи Вебер М., Олівер К., Сток Дж., Ламберт Д., Шатт Дж. Г., та інші.

Детально застосування логістичного підходу при організації доставки ДПВ ланцюгами постачань різних рівнів розглянуто в роботі [86]. Задача підвищення ефективності доставки торговельних вантажів автомобільним транспортом вирішується за рахунок оптимізації по черговості постачань у кожній ланці. Характеристика структури ланцюга постачань обумовлюється великою кількістю факторів: обсягом та характером попиту, площею регіону, наявністю інфраструктури під'їзних шляхів, доцільність створення нових об'єктів інфраструктури або оренди існуючих, витрати на експлуатацію та обслуговування кожного розподільчого центру, транспортні тарифи тощо. Основні методи вирішення задач раціоналізації структури ланцюга постачань на практиці можна розділити на два види: методи аналізу і порівняння сумарних пробігів (Д.Дж. Бауерсокс, Д. Клосс) та методи на основі математичних моделей, які враховують

витрати на доставку вантажів (Анікін Б. А., Гудков В. А., Курганов В. М., Левіков Г. А., Міротін Л. Б.).

Науковцями у вітчизняній та закордонній літературі детальний аналіз приділяється проблемам організації процесу перевезень вантажів з позиції сучасної теорії логістики. Але, проблема підвищення ефективності міських перевезень ДПВ розглянута ще недостатньо. Більшість досліджень спрямовані на аналіз процесів у системах доставки відокремлено, керуючись потребами і пріоритетами перевізника. Також дослідження спрямовані на розгляд методів підвищення ефективності міських дрібнопартійних перевезень, пов'язаних з вибором раціональних способів доставки, при цьому питанню особливостей формування ефективної логістичної системи РТМ та дослідженню впливу її параметрів на процес доставки приділяється надмала увага [104].

## **2.2. Підвищення ефективності логістичних систем торгівельної мережі (ЛСТМ)**

Об'єктом дослідження виступає процес доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібно торгівельної мережі. Як відмічалось раніше, роздрібну торгівельну мережу можна представити у вигляді логістичної системи. Для забезпечення максимальної ефективності процесу пересування матеріалопотоку необхідно відповідним чином визначити структуру логістичної системи роздрібно торгівельної мережі. Однією з тенденцій взаємовідносин у роздрібному ланцюгу постачань є швидке загострення конкуренції, що змушує мережі думати про ефективність операцій більше, ніж про підвищення прибутку.

Великі транспортні витрати та низька продуктивність рухомого складу, які характерні для доставки невеликих партій вантажів на маятникових маршрутах, примушують приділяти особливу увагу перевезенням вантажів на розвізних маршрутах. При розгляданні питань організації дрібнопартійних перевезень маятниковий маршрут можна представити як окремий випадок розвізного – з одним пунктом завезення.

Як вже зазначалося у першому розділі, в кінцевій вартості продукту, що потрапляє до споживача, більше 70% складають витрати, пов'язані зі зберіганням, транспортуванням, упаковкою та іншими логістичними операціями, які є основним інструментом для забезпечення просування матеріального потоку у ланцюзі постачань. На сьогодні у загальних витратах часу від початку виготовлення продукту і до реалізації його кінцевому споживачу, витрати часу власне на виготовлення продукту складають в середньому від 2 до 5%. Таким чином, понад 95% часу обороту припадає на логістичні операції. Скорочення цієї складової дозволить прискорити оборотність капіталу, відповідно збільшити прибуток, одержуваний в одиницю часу і, таким чином, знизити кінцеву вартість продукції. Досягти цього можливо застосовуючи логістичний підхід до організації просування матеріалопотоку у ланцюзі постачань. Скорочення витрат на доставку досягається за рахунок оптимізації маршрутів руху транспорту, узгодження графіків роботи ТЗ, скорочення холостих пробігів та інше.

Сукупний економічний ефект від впровадження логістики, як правило, перевищує суму ефектів від поліпшення окремих показників. Це пояснюється виникненням у організованих логістичних систем інтеграційних властивостей; тобто якостей, які притаманні всій системі в цілому, але не властиві жодному з елементів системи окремо. Тому кожен ланку ланцюга постачань необхідно розглядати системно.

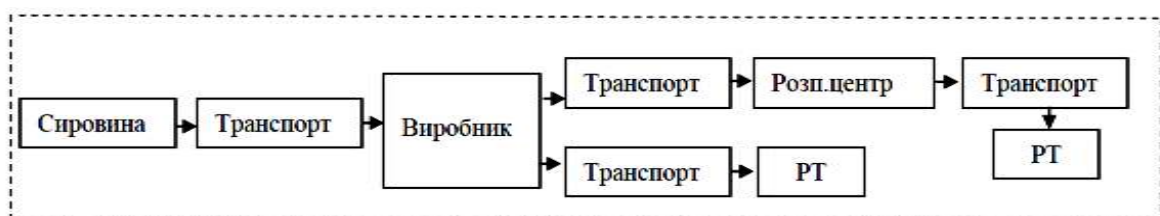
Ланки однієї логістичної системи об'єднані єдиним управлінням - логістичним процесом. Ланками логістичної системи є постачальники, виробники, споживачі та логістичні посередники. В процесі виконання логістичної діяльності виконуються дії, які призводять до зміни параметрів системи і матеріальних потоків. Застосувавши декомпозицію логістичного ланцюга, стає можливо детально проаналізувати фактори, що впливають на результати роботи логістичної системи.

У процесі організації логістичної системи основним моментом є встановлення її меж. Варто розрізняти межі логістичної системи – фізичну і ринкову. Фізична межа логістичної системи визначається фактично територією,

на якій дислокуються усі її підсистеми, та обумовлюється показником щільності мережі. Ринкова межа логістичної системи визначається охопленням території, на яку направлений матеріальний потік для споживання, що сформувався за визначений момент часу і обумовлюється показником радіус обслуговування торгівельної точки. При цьому дана, ринкова межа окреслюється тією географією, де логістична система може мати переваги перед конкурентом у просуванні свого продукту. Розміри ринкової межі ЛС залежать від багатьох факторів, основними з яких є: кількісно-якісні характеристики ринку конкурентів, ступінь організованості логістичних каналів та ланцюгів постачань, активність у просуванні споживчих товарів. Функціонуючі логістичні системи знаходяться у стані постійного розвитку та вдосконалення, ведуть роботу з розширення ринкових меж та збільшення своїх масштабів. З огляду на це зміна щільності логістичної системи призведе до зміни логістичних витрат на доставку як для кожного окремого об'єкту, так і для всієї системи в цілому.

Представлення роздрібної торгівельної мережі у вигляді логістичної системи набуває нового змісту, який полягає в новій інтерпретації всіх процесів, які відбуваються в системі. Використання логістичного підходу приводить до того, що до процесу доставки необхідно підходити враховуючи не тільки технологічні, а і економічні параметри. Тобто необхідний пошук найкращих організаційних і технічно можливих рішень, що забезпечують максимальну ефективність роботи всієї логістичної системи.

У загальному випадку рух матеріалопотоку у ЛС РТМ може бути представлений наступним чином (рис. 2.4).



Умовні позначення: РТ – роздрібний торговець; ----- – зовнішнє середовище; → – рух матеріалопотоку

Рис. 2.4 – Структура логістичної системи роздрібної торгівлі



Провівши декомпозицію логістичної системи роздрібно торгівельної мережі стає можливим виділити окремі ланки. З точки зору розподілу логістичних функцій поміж функціональними елементами 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 логістичній системі у сукупності з усіма зв'язками між елементами в ній, дозволить через опис однієї ланки описати роботу усієї ЛС. А отже, визначення оптимальних умов функціонування типового структурного елемента ЛС, дозволить визначити умови оптимального функціонування всієї логістичної системи.

Виходячи з цієї передумови, типову ланку останньої милі роздрібно ланцюга постачань можна представити наступним чином (рис. 2.5).

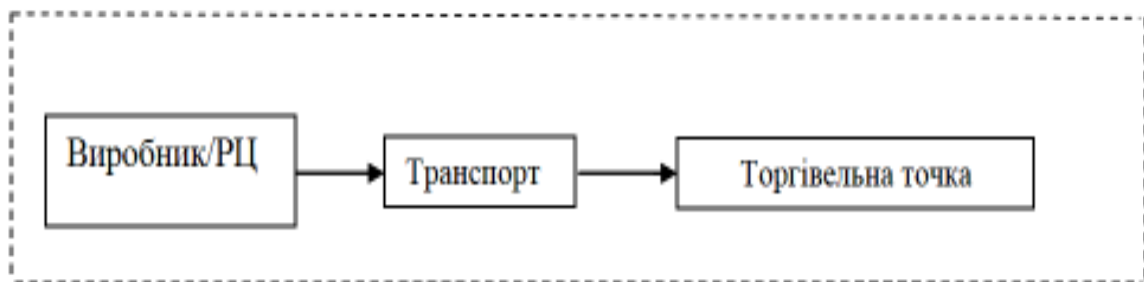


Рис.2.5. Схематичне зображення ланки «останньої милі» у ланцюгу постачань

Дана структура призначена для прямої поставки товарів, що характеризується прискореними та, відповідно, більш дорогими способами транспортування.

Кінцевим пунктом ланцюга постачань логістичної системи роздрібно торгівельної мережі є торгівельна точка (ТТ), в якій товари реалізуються споживачеві. У даному дослідженні розглядається схема доставки дрібнопартійних вантажів у роздрібно торгівельну мережу, 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.

Ефективне функціонування ЛС повинне забезпечуватись кількістю завезених товарів для безперебійної їх продажі 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 товарів повинна здійснюватися за строго встановленим графіком. В процесі доставки вантажів в РТМ на етапі планування роботи автотранспорту, враховують віддаленість пунктів заїзду від виробника або розподільчого центру, щільність дислокації ТТ, обсяг і періодичність завезення, 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, т. я. рівномірність розосередження та концентричність є головними базовими принципами організації РТМ. Принцип концентричності розташування виділяє важливість у організації та функціонуванні логістичної системи роздрібно-торгівельної мережі зони охоплення (радіусу обслуговування) торгівельної точки, як параметру, який характеризує привабливість об'єкту і, відповідно, обсяг реалізації продукції [113]. В [114, 115] при дослідженні цього питання береться за основу те, що район обслуговування має форму кола. Спираючись на це, фізична модель об'єкту дослідження приведена на рисунку 2.6.

Згідно даній схемі постачань, виробник отримує замовлення на товар від роздрібних торгівельних точок. Постачальник обслуговує весь район обслуговування. Кількість пунктів заїзду на всіх маршрутах дорівнює кількості

торгівельних точок. В один кільцевий маршрут розвізного типу включаються декілька ТТ, спільний обсяг завантаження товарів у які дозволяє забезпечити повне завантаження автомобіля. Виробник/ розподільчий центр (РЦ) у такому маршруті є, як початковим, так і кінцевим пунктом. При цьому необхідно відмітити, що повинна виконуватись умова допустимого значення вантажності автомобіля при роботі в міських умовах, яка становить 10 т [100].

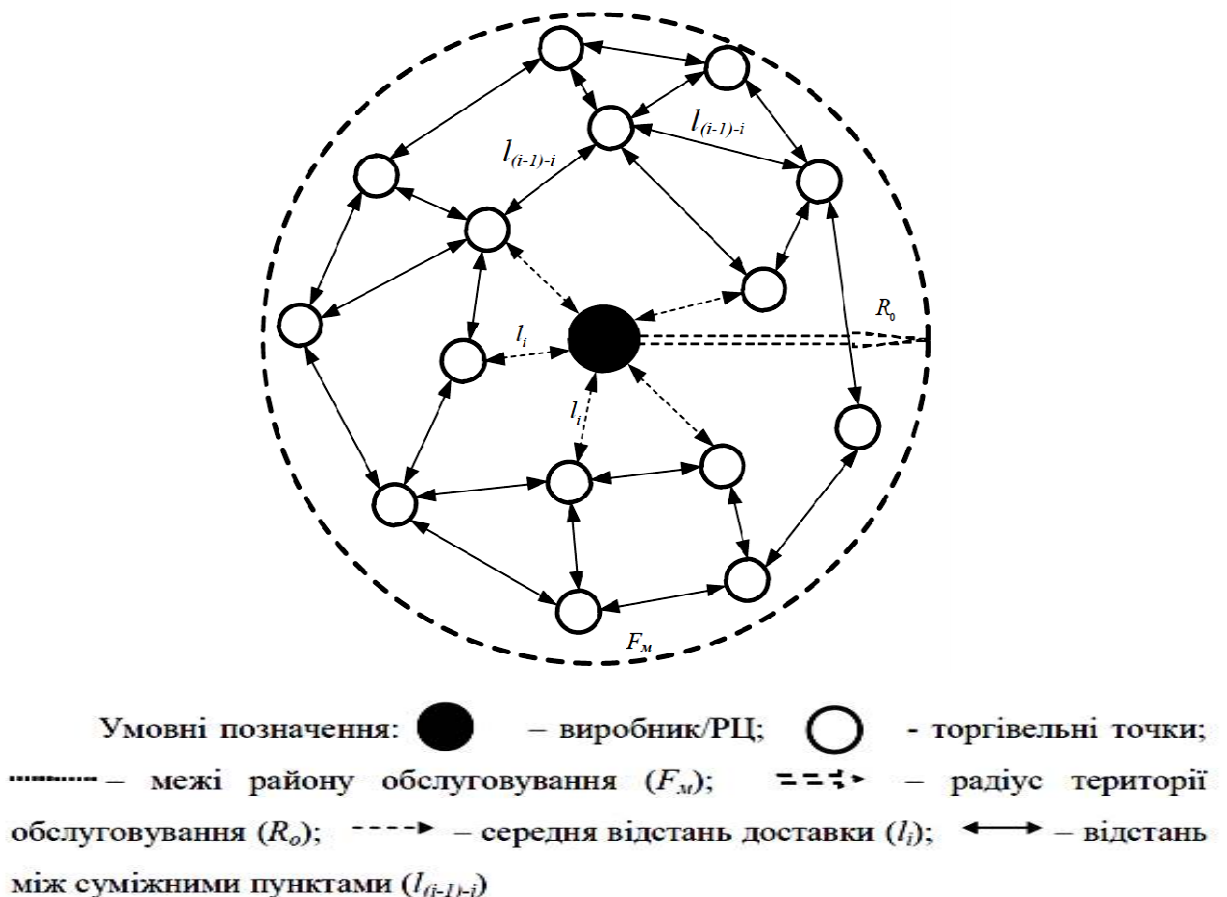


Рис.2.6. Фізична модель ЛСТМ

Зазвичай вантаж на етапі «останньої милі» фрагментований і нескоординований: вантажовідправники залучають різних постачальників логістичних послуг і перевізників для доставки в роздрібні мережі в містах. Це призводить до низького коефіцієнту завантаження транспортних засобів, великої кількості маршрутів з неузгодженою кількістю ТТ, суттєвого зовнішнього впливу і до збільшення системних витрат. Основне завдання підвищення ефективності доставки «останньої милі» - зменшити вплив зовнішніх факторів забезпечити

ефективний сервіс. Особливістю схеми доставки дрібнопартійних вантажів на етапі «останньої милі», що розглядається, є відсутність складських операцій і, відповідно, витрат на їх здійснення. Виходячи з цього оцінити ефективність функціонування ЛС можливо за витратами на доставку. Зміна кількості ТТ у мережі веде до необхідності коректування параметрів перевізного процесу, бо високі витрати на доставку можуть перевищити очікуваний дохід нового торговельного об'єкту. В даних умовах оцінити вплив параметрів логістичної системи роздрібно-торгівельної мережі можна за допомогою аналізу частки логістичних витрат на доставку вантажів.

Система товароруку повинна забезпечувати доставку вантажу від виробника до споживача з якомога меншими сукупними витратами, у потрібний для споживача час, у заданій кількості, а також у стані, найбільш придатному для роздрібного продажу і споживання.

### **2.3. Обґрунтування вибору критерію ефективності**

Найчастіше внутрішньовиробничі і зовнішні логістичні системи розглядаються як підсистеми інтегрованої логістичної системи. Основоположні логістичні операції (доставка, виробництво і збут) реалізуються відповідно до поставлених перед логістичною системою цілей та критеріїв оптимізації за допомогою формування спеціальної організаційної та функціональної структури, що здійснює координацію і інтеграцію матеріально-фінансових і інформаційних потоків з безліччю елементів логістичної системи.

Загальна структура мікрологістичної системи може працювати як інтегрована, зовнішня або внутрішньовиробнича логістична система в залежності від рівня охоплення основних логістичних операцій і цілей логістичної системи. Мікрологістика вирішує місцеві завдання в межах окремих елементів і гарантує виконання логістичних операцій з планування, реалізації та моніторингу за процесом доставки продукції всередині торговельного підприємства або поза ним [42, 44, 61].

Для підприємства у вигляді критеріїв оптимізації роботи в ринковому середовищі бізнесу і, відповідно, формування логістичної системи і управління можуть використовуватися, наприклад, такі критерії, як мінімум загальних логістичних витрат, максимальна величина прибутку від реалізації продукції, отримання більшої частки ринку, утримання ринкових позицій та ін. Важливою умовою при цьому стає найбільш повне задоволення потреб споживачів щодо якості продукції, терміну виконання замовлень, рівня логістичного сервісу та мінімізації витрат [44, 61, 85].

В ранніх дослідженнях з питань організації процесу доставки процес транспортного обслуговування розглядався не у сукупності, а його окремі фрагменти, причому основна увага приділялася питанням технології взаємодії елементів. Ефективність роботи транспорту в значній мірі залежить від якості планування і рівня організації доставки матеріальних ресурсів. Тому розглядати складові компоненти системи доставки необхідно, не виключаючи жодного елементу.

Запропоновані підходи щодо організації та планування вантажних автомобільних перевезень в роботі Мороза О.В. [116] дозволяють розробити оптимальні маршрути перевезень вантажів дрібними партіями, використовуючи критерій, що дозволяє враховувати економічні інтереси перевізників і вантажовласників. Специфіка РТМ характеризується тим, що і «перевізником», і «вантажовласником» в даному випадку виступає власник торгівельної мережі, який має один економічний інтерес – отримання максимального прибутку.

Проаналізовані у першому розділі (п. 1.3) теоретичні підходи до підвищення ефективності перевезення дрібнопартійних вантажів автомобільним транспортом дозволив виявити, що у якості критеріїв ефективності дослідниками використовуються: довжина маршруту, транспортна робота, час оборту, оптимальна вантажність ТЗ та собівартість доставки. У більшості актуальних сучасних досліджень за критерій оптимізації приймають мінімальні витрати, хоча в окремих випадках пропонується максимізувати обсяги чи прибуток. Проте в умовах функціонування РТМ, з огляду на змінний попит та параметри системи,

мінімізація витрат не дає повної картини успішності функціонування. Обраний для конкретних умов критерій ефективності повинен відображати кінцеві результати виробничої діяльності [17].

Для перевізника первинне значення має собівартість доставки. В якості критерію ефективності роботи логістичної системи, що пропонується в роботах ряду авторів [17], повинна виступати максимізація прибутку. При розгляді РТМ як системи необхідно враховувати особливості та специфіку її функціонування, з огляду на необхідність досягнення кінцевого результату, та в умовах постійного розвитку ринкових меж.

При розширенні мережі, місце розміщення 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 торгової точки 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 частки, то виникає необхідність визначення вартості логістичних послуг з доставки вантажів. Віддаленість нових торгових об'єктів, при якій витрати на транспортне обслуговування приносять мінімально прийнятний прибуток, визначає граничну відстань і подальше розширення зони обслуговування понад цієї відстані є неприбутковим.

Управління ланцюгом постачань призначене для здійснення особливого внеску у генерування доходу та прибутку. Оцінювання фінансових показників дає змогу організації ефективно проаналізувати окремі види діяльності і, тим бсамим, визначити, як саме ланцюг постачань впливає на кожну складову підсумкового прибутку. Мета функціонування роздрібно торгівельної мережі це максимізація прибутку, що можна представити наступним чином

$$D - B \rightarrow \max ,$$

де  $D$  – дохід, грн;

$B$  – витрати, грн.

Як частина ЛС РТМ автомобільний транспорт повинен мати спільну мету і, відповідно, критерії оцінки ефективності його функціонування повинні узгоджуватись.

Критерії оцінки ефективності роботи автомобільного транспорту поділяються на дві групи [87, 118, 119]: натуральні та вартісні. Натуральні критерії (кількість транспортних засобів, матеріаломісткість, продуктивність автомобіля, час доставки вантажу та ін.) привабливі простотою математичних задач, однак при виборі критерію неминуче виникнення конфліктної ситуації протиріччя. Для знаходження рішення використовують порівняння критеріїв, яким призначають вагові коефіцієнти для приведення їх до єдиного значення. За такої методики втрачається простота та фізична суть узагальнюючого критерію. Тому досвід використання натуральних критеріїв обмежений сферою короткострокового планування [104].

Використання витрат, доходів та прибутку у якості критерію не завжди призведе до необхідного результату. Прагнення збільшити доходи може призвести до суттєвого необґрунтованого збільшення витратної частини, за рахунок обслуговування не вигідних споживачів. У свою чергу, прагнення знизити витрати може спричинити втрату доходів.

Найбільш об'єктивними є вартісні критерії, які більш точно та повно відображають поняття ефективності транспортного процесу [85, 12, 11]. Найбільш поширені з них: доходи від перевезень, витрати, прибуток, собівартість та рентабельність. Використання питомих показників дозволить отримати співвідношення ефективності роботи окремого підрозділу з об'ємом отримуваних доходів. З огляду на це, у загальному випадку, співвідношення витрат на доставку з доходами дає змогу оцінити їх частку з метою подальшої її мінімізації

$$\delta = \frac{B}{D} \cdot 100 \rightarrow \min.$$

Можливість оцінити не лише вагу витрат вже існуючих торгівельних точок роздрібної мережі, але й розрахувати частку для нового об'єкту та отримати оптимальне їх співвідношення формує наступну цільову функцію дослідження

$$\delta = \frac{B_{\text{тп}}}{D_i + D_j} \cdot 100 \rightarrow \min ,$$

де  $B_{\text{тп}}$  – витрати на транспортування вантажів у нову торгівельну точку, грн.;

$D_i$  – загальний дохід існуючої РТМ, грн;

$D_j$  – очікуваний дохід від нової точки РТМ, грн.

Отже, мінімізація частки витрат на доставку ДПВ у ЛС РТМ забезпечить максимізацію прибутку торгівельної мережі.

Для формалізації об'єкта дослідження необхідне застосування методів математичного моделювання і системний підхід, для оцінки формування ЛС РТМ необхідно використати методи оптимізації, імітаційного моделювання. Теорію вірогідності та математичної статистики - для обґрунтування законів розподілу параметрів РТМ. З метою визначення залежності критерію ефективності від параметрів ЛС РТМ при умові врахування стохастичної природи багатьох факторів впливу необхідно застосувати методи регресійного аналізу.

Маркетингові дослідження зі збільшення ринкової долі, освоєння нових ринків та вибору місця розташування торгової точки не враховують витрат на доставку вантажів до неї. Вартість забезпечення постачальницько-збутового ланцюга, як зазначалося раніше, є найбільш явною частиною формування ціни продукту, а ціна є одним з факторів, що визначає його потребу на ринку. Практично у всіх видах діяльності логістика є ключовим фактором успішності підприємства, а в деяких випадках стає ключовою сферою компетентності і основним маркетинговим інструментом. Для ефективного функціонування підприємства необхідна оптимізація взаємозв'язку між логістикою та маркетингом. Комплексний підхід до визначення параметрів ЛС, дозволить врахувати логістичні компетенції та маркетингові інтереси мережі, за умови збереження загальної оптимальності рішень.



У питаннях організації роботи РТМ все більш значну роль відіграє логістика, концепція якої розглядає матеріалопотік, який проходить ланцюг постачань, як єдину систему у всьому різноманітті внутрішніх і зовнішніх взаємозв'язків. Найбільш суттєвим є взаємозв'язок логістики з маркетингом. Значимість взаємозв'язку визнається багатьма дослідниками, проте, формалізація цього взаємозв'язку здійснена на рівні неформальних концептуальних моделей. Тому в повній мірі реалізувати переваги логістичного підходу у сфері РТ не можливо, а керівництво підприємств позбавлені обґрунтованого інструментарію для прийняття оптимальних рішень [1].

В поточний час внаслідок перенасиченості ринку споживчих товарів РТМ не можуть вести цінову конкуренцію, тому ціни на однотипні споживчі товари у всіх операторів приблизно однакові. Єдиним чинником, що визначає розподіл сумарного доходу споживчого ринку, є радіус обслуговування клієнтури, який являє собою максимальну відстань до конкретної торгової точки, яку долає покупець для здійснення покупки в цій ТТ [12]. Якщо збутову мережу РТ представити у вигляді сукупності ТТ, рівномірно розташованих на території регіону, то тоді кожна з цих ТТ буде обслуговувати однакові за площею ділянки району з граничним радіусом  $R_0$  – радіусом обслуговування клієнтури, який аналітично можна представити наступним чином

$$R_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi \cdot N_T}},$$

де  $F$  – площа району обслуговування, км<sup>2</sup>;

$N_T$  – кількість торгових точок РТМ, од.

Радіус обслуговування у фактичному представленні характеризує щільність мережі роздрібної торгівлі [3]. Кількість ТТ розраховується виходячи з мети забезпечення максимального сумарного економічного ефекту РТМ від діяльності в області маркетингу і логістики. Необхідний ефект забезпечується за рахунок оптимізації величини радіусу обслуговування клієнтури. Чим більше цей радіус, тим менше пунктів реалізації продукту, менше сукупні запаси логістичної

системи РТМ, менше транспортні витрати і, відповідно, менше витрати на фізичний розподіл. У той же час, при меншому радіусі обслуговування клієнтури менше втрати доходів РТМ від недоотриманої вигоди. Таким чином, радіус обслуговування є одним з тих параметрів, за допомогою якого зв'язуються маркетингові та логістичні рішення торговельних мереж. Але, цей параметр визначає тільки частину умов фізичного розподілу матеріалопотоку, таких як кількість пунктів заїзду, кількість складів, відстань перевезення і ін. Такі ж показники, як розміри партій вантажів, періодичність поставок залишаються невизначеними, оскільки залежать від величини матеріалопотоку.

Значення величини матеріалопотоку пропорційно обсягу реалізації продукції торговельною мережею. Обсяг реалізації товарів визначається ринковою долею мережі, рівнем обслуговування, форматом ТТ та ціновою політикою. Питання визначення величини матеріалопотоку може бути вирішене при врахуванні зазначених факторів [3, 4].

Поєднуючим фактором, за допомогою якого можна врахувати ринкові особливості мережі є формат ТТ. Розрізняють наступні основні формати ТТ, які переважають на ринку роздрібної торгівлі України: «Гіпермаркет», «Супермаркет» та «Магазин біля дому». За форматом ТТ розрізняються по площі торгового залу, продуктивній спеціалізації і асортименту і ціновій політиці. Розкид чисельних значень параметрів між ТТ різних форматів дуже великий, що призводить до зміни поведінки покупців при здійсненні покупки. Наприклад, в супермаркетах завдяки широкому асортименту споживач здійснює більше покупок на більш значну суму [17, 19]. Ігнорування цього факту приводитиме до суттєвих помилок при визначенні багатьох параметрів РТМ – починаючи від вибору місця розташування ТТ до оцінки перспектив торгової мережі в конкретному регіоні (ринкова доля), бо сучасний стан та наявні тенденції вказують на стрімке поширення саме торгових мереж, що володіють великою кількістю ТТ.

Зміна поведінки покупця при здійсненні покупки є наслідком зміни його відношення до торгових точок різних форматів – так, при намірі здійснити

покупки на відносно значну суму покупець згоден долати більшу відстань до ТТ більшого формату. При існуванні ТТ однакового формату на відносно однакої відстані наявність якогось радіусу обслуговування ТТ не означає, що покупець обов'язково обере ТТ саме цієї торгівельної мережі. Для врахування відношення споживачів до ТТ різних форматів необхідне введення параметру радіус половинного попиту, який являє собою радіус обслуговування, при якому попит, за умови фіксованої ціни, знижується вдвічі.

Графічне співвідношення між радіусами обслуговування і половинного попиту наведено на рисунку 2.7. При відсутності поряд конкурентних ТТ і, відповідно, відсутності у споживача вибору радіус половинного попиту дорівнює радіусу обслуговування клієнтури.

В аналітичному вигляді радіус половинного попиту може бути описаний наступним чином

$$r_{\text{п}} = \frac{C_{\text{ср}} \cdot R_{\text{ср}}}{C_{\text{гр}} + C_i},$$

де  $R_{\text{ср}}$  – середній радіус обслуговування ТТ РТМ, км.;

$C_{\text{ср}}$  – вартість середнього чеку на ринку, грн.;

$C_{\text{гр}}$  – гранична ціна споживчого товару, грн.;

$C_i$  – вартість середнього чеку конкретної РТМ, грн.

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».

Гранична ціна споживчого товару, не є абсолютною величиною і не характеризує вартість найдорожчого 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 товарів у ТТ РТМ, даний параметр є одним із основних при оцінці ефективності діяльності РТМ.

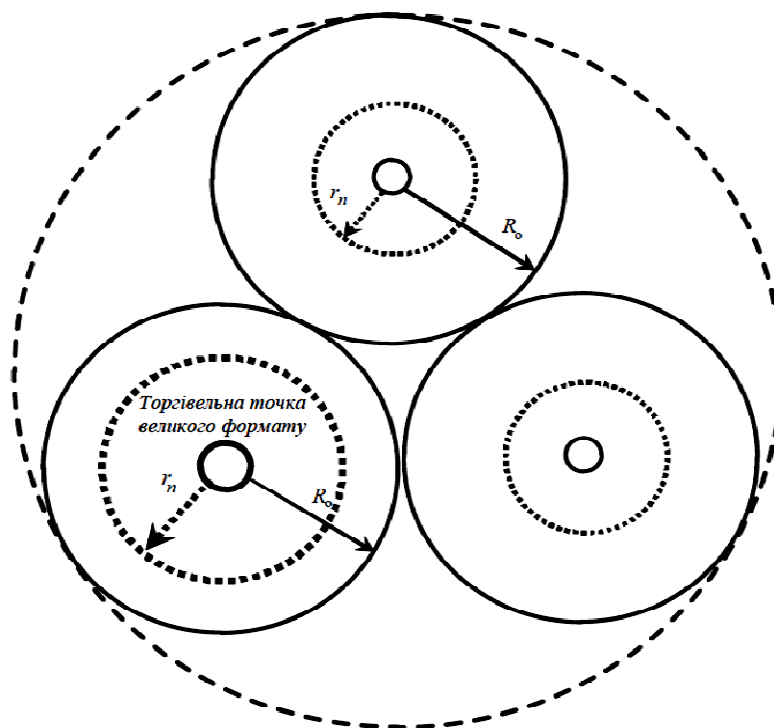


Рис.2.7. Співвідношення між радіусами обслуговування і половинного попиту

Залежність радіусу половинного попиту від цінових параметрів РТМ не має аналітичного вирішення і має вирішуватися чисельними методами. Однак при застосуванні такого методу потрібно вирішити проблему визначення меж чисельного діапазону значень вартості середнього чеку.

#### **2.4. Математична постановка задачі формування розподільчої логістичної системи торгівельної мережі**

При вирішенні завдань пов'язаних з організацією доставки продукції кінцевому споживачу, аналітичне рішення даного виду завдань, зважаючи на значні математичні складнощі практично неможливо, а проведення експериментальних досліджень і натурних випробувань вимагає великих витрат часу та коштів. У зв'язку з цим в дослідженнях застосовуються різні методи

моделювання досліджуваних систем, або об'єктів.

Математичне моделювання один з основних інструментів при виникненні необхідності вивчити складні процеси [12, 14]. Сутність цієї методології лежить в заміні вихідного об'єкта математичною моделлю з подальшим вивченням (дослідженням) моделі на підставі аналітичних методів і обчислювально-логічних алгоритмів, які реалізуються за допомогою комп'ютерних програм. Робота з моделлю дає можливість відносно швидко досліджувати основні особливості поведінки при будь-яких імовірних ситуаціях. Одночасно з вивченням моделі, обчислювальні експерименти з моделями об'єктів дозволяють, спираючись на потужність сучасних математичних і обчислювальних методів і технічного інструментарію інформатики, ретельно і досить глибоко вивчати об'єкт в детальному вигляді.

Статистичні моделі отримують за рахунок обробки експериментальних даних, зібраних на досліджуваному об'єкті. Структура статистичної моделі обирається довільно. Відповідність моделі об'єкту обмежується виключно кількісним аспектом, область застосування - найближчим оточенням точок, в яких проводилися спостереження. Побудова таких моделей не є переважно занадто тривалим і трудомістким [15].

Метод статистичного моделювання дає можливість працювати з великою кількістю даних, отриманих при дослідженні масових процесів на реальному об'єкті. Ці процеси є випадковими, у зв'язку з цим необхідно аналізувати випадкові, ймовірнісні або стохастичні зв'язки, в яких кожному аргументу відповідає безліч значень функцій. Незважаючи на випадковий характер зв'язку, розсіювання мають цілком певні закономірності, які і встановлюються математичною статистикою. Статистичне моделювання надає можливість за допомогою засобів математичної статистики визначити природу отриманих даних.

Запропонована цільова функція має наступні обмеження: кількість пунктів заїзду на маршруті більше або дорівнює одному; розмір замовлення на  $j$ -му маршруті дорівнює сумі замовлень торгових точок, що обслуговуються

транспорт на цьому маршруті, з урахуванням фактичної кількості пунктів заїзду; сума всіх пунктів заїзду по всіх маршрутах дорівнює кількості торгових точок в районі обслуговування; час оборту на маршруті менше або дорівнює вісім годин, що відповідає однозмінному робочому дню; номінальна вантажність автомобіля для міських перевезень 10 т.

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

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 оборту на маршруті, год.;

$q_{\text{н}}$  – максимально допустима вантажність автомобіля, т.

Зменшення частки витрат на доставку ДПВ у РТМ на етапі «останньої милі» можна досягти шляхом корегування кількості пунктів заїзду на маршруті при можливості збільшення партії відправок, в результаті проведення маршрутизації, тобто при розробці раціональних розвізних маршрутів з урахуванням логістичних та маркетингових параметрів мережі.

З урахуванням наведеної системи обмежень, витрати на доставку вантажу в ЛС РТМ на етапі «останньої милі» можна представити як

$$B_{\text{тр}} = \sum_{i=1}^m S_{\text{тр}i} \cdot M ,$$

де  $S_{\text{тр}i}$  – витрати на доставку вантажу на  $i$ -му маршруті, грн/т;

$M$  – кількість маршрутів, необхідних для організації доставки ДПВ у всі ТТ РТМ, од.

Витрати на доставку ДПВ на одному маршруті враховують постійні та змінні складові собівартості та розраховуються за формулою

$$S_{\text{тр}i} = C_{\text{зм}} \cdot l_{\text{об}} + C_{\text{пост}} \cdot t_{\text{об}} ,$$

де  $C_{\text{зм}}$ ,  $C_{\text{пост}}$  – змінна і постійна складові витрат на перевезення, які визначаються відповідно

$$\begin{cases} C_{\text{зм}} = a_{\text{зм}} + b_{\text{зм}} \cdot q_{\text{н}} \\ C_{\text{пост}} = a_{\text{пост}} + b_{\text{пост}} \cdot q_{\text{н}} \end{cases}$$

де  $a_{\text{зм}}$ ,  $b_{\text{зм}}$ ,  $a_{\text{пост}}$ ,  $b_{\text{пост}}$  – коефіцієнти регресійної моделі залежності собівартості автомобільних перевезень від вантажопідйомності автомобіля, грн/км, грн/год., грн/т · км та грн/т·год відповідно.

Характер зміни постійної і змінної складової собівартості перевезень на розвізному маршруті такий, що існує певна кількість пунктів заїзду на маршруті (при незмінному коефіцієнті використання вантажопідйомності автомобіля), при якому досягається найменша собівартість перевезення одиниці вантажу. З цього слідує, що кількість пунктів заїзду на маршруті *і* зє оптимізаційним параметром.

Довжина оберту на маршруті доставки ДПВ на етапі «останньої милі» (км), розраховується за формулою [100]

$$l_{\text{об}} = 2l_i + (n_z - 1) \cdot l_{(i-1)-i} ,$$

де  $l_{(i-1)-i}$  – відстань між суміжними пунктами заїзду на маршруті, км;

$l_i$  – середня відстань доставки, яку можна представити наступним чином.

$$l_i = \frac{2}{3} R_{\text{ср}} ,$$

де  $R_{\text{ср}}$  – середній радіус території обслуговування [114], км<sup>2</sup>.

$$R_{\text{ср}} = \sqrt{\frac{\lambda^{-1}}{\pi}} ,$$

де  $\lambda$  – щільність дислокації ТТ у регіоні, од./км<sup>2</sup>.

В роботах багатьох дослідників за основу приймається, що район обслуговування має форму кола. Виходячи з даного припущення, середній пробіг автомобілів між суміжними пунктами заїзду на маршруті складе [100].

$$l_{(i-1)-i} = 0,76\sqrt{\lambda^{-1}} ,$$

Щільність дислокації торгових точок можна визначити, виходячи з площі регіону

$$\lambda = \frac{N_{\text{ТТ}}}{F_{\text{М}}} ,$$

де  $F_{\text{М}}$  – загальна площа території обслуговування (міста), км<sup>2</sup>;

$N_{\text{ТТ}}$  – кількість торговельних точок мережі, од.

Час оберту на маршруті  $t_{\text{об}}$  визначається [120]

$$t_{\text{об}} = \frac{l_{\text{об}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{в/р}} + (n_{\text{з}} - 1) \cdot t_{\text{д}} ,$$

де  $t_{\text{д}}$  – додатковий час на оформлення документів, год;

$V_{\text{т}}$  – технічна швидкість автомобіля, км/год;

Час на навантаження-розвантаження визначається за наступною залежністю:

$$t_{\text{в/р}} = 2 \cdot \left( t_{\text{д}} + q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \tau_{\text{в/р}} \right) ,$$

де  $q_{\text{н}}$  – номінальна вантажність автомобіля, т.

$\tau_{\text{в/р}}$  – норма витрат часу на навантаження або розвантаження вантажу, год/т;

$\gamma_{\text{ст}}$  – коефіцієнт статичного використання вантажності.



Номинальна вантажність автомобіля визначається за формулою

$$q_{\text{н}} = \frac{n_3 \cdot \bar{g}}{\gamma_{\text{ст}}},$$

де  $n_3$  – номінальна кількість пунктів заїзду на маршруті, од.

Кількість пунктів заїзду на розвізних маршрутах має наступний вид

$$n_3 = \sqrt{\frac{a_{\text{зм}} \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot [2 \cdot l_i - l_{(i-1)-i}]}{b_{\text{зм}} \cdot \bar{g} \cdot l_{(i-1)-i}}},$$

де  $\bar{g}$  – середній обсяг замовлень, т.

$$\bar{g} = \frac{Q_{\text{м}} \cdot \delta_{\text{м}}}{N_{\text{тт}} \cdot 365},$$

де  $Q_{\text{м}}$  – обсяг товарообігу споживчих товарів у регіоні, грн./ т.;

$\delta_{\text{м}}$  – частка товарообігу окремої мережі, %.

Виходячи з запропонованих параметрів середнього радіусу обслуговування та радіусу половинного попиту, можливо визначити ринкову долю мережі, яка у загальному випадку може бути представлена наступним чином

$$\delta_{\text{м}} = \frac{r_{\text{п}}}{r_{\text{п}} + R_{\text{ср}}}.$$

Обсяг товарообігу розраховується виходячи із співвідношення товарообігу регіону та вартості однієї тони споживчих товарів, та має наступний вид

$$Q_{\text{м}} = \frac{\text{ТО}}{\text{Ц}_{\text{т}}}$$

де  $\text{ТО}$  – вартість товарообігу споживчих товарів у регіоні, грн./ т.;

$\text{Ц}_{\text{т}}$  – вартість 1-ї тони споживчих товарів, грн.

Дохід торгівельної мережі визначається середнім обсягом замовлення у кожному ТТ, кількістю ТТ та вартістю 1-ї тони споживчих товарів (визначено за даними національного органу стандартизації Державного Підприємства

—Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості), та має наступний вид

$$D_i = N_{\text{ТТ}} \cdot \Pi_{\text{Т}} \cdot \bar{g}$$

Радіус половинного попиту поєднує дві характеристики ЛС – просторову (відстань попиту), та цінову (формат торгівельної точки), тому оптимізація цього показника дозволить мінімізувати цільову функцію.

Мінімізація цільової функції досягається за рахунок оптимізації логістичних і маркетингових параметрів процесу доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібно торгівельної мережі на етапі «останньої милі». Підставивши вирази маємо

$$\delta = \frac{(a_{\text{зм}} + b_{\text{зм}} \cdot q_{\text{н}}) \cdot \left[ \frac{4 \cdot \sqrt{1/\lambda}}{3 \cdot \sqrt{\pi}} + 0,76 \cdot \sqrt{1/\lambda} \cdot (n_3 - 1) \right]}{n_3 \cdot \left( \frac{\text{ТО} \cdot r_{\text{н}}}{r_{\text{н}} + \frac{\sqrt{1/\lambda}}{\sqrt{\pi}}} + \frac{\text{ТО} \cdot r_{\text{н}}}{365 \cdot r_{\text{н}} + \frac{365 \cdot \sqrt{1/\lambda}}{\sqrt{\pi}}} \right)} +$$

$$+ \frac{(a_{\text{пост}} + b_{\text{пост}} \cdot q_{\text{н}}) \cdot \left[ 2 \cdot t_{\text{д}} + t_{\text{д}}(n_3 - 1) + \frac{4 \cdot \sqrt{1/\lambda}}{3 \cdot \sqrt{\pi}} + 0,76 \cdot \sqrt{1/\lambda} \cdot (n_3 - 1) \right]}{n_3 \cdot \left( \frac{\text{ТО} \cdot r_{\text{н}}}{r_{\text{н}} + \frac{\sqrt{1/\lambda}}{\sqrt{\pi}}} + \frac{\text{ТО} \cdot r_{\text{н}}}{365 \cdot r_{\text{н}} + \frac{365 \cdot \sqrt{1/\lambda}}{\sqrt{\pi}}} \right)} + \frac{2 \cdot q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \tau_{\text{н/р}}}{V_{\text{Т}}}$$

Для знаходження оптимуму за кількістю пунктів заїзду на маршруті та радіусом половинного попиту необхідно знайти похідні по  $n_3$  і  $r_{\text{н}}$  математичної моделі і вирішити систему рівнянь. Похідні отриманої математичної моделі визначення частки логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібно торгівельної мережі на етапі «останньої милі» є ірраціональними рівняннями. Тому отримання аналітичного рішення при використанні моделі в даному вигляді неможливо. Необхідно використовувати

чисельні методи рішення. Для забезпечення можливості аналітичного рішення необхідно спростити модель, але без втрати необхідного рівня деталізації і точності. Визначити закономірності впливу зовнішніх чинників і внутрішніх параметрів ЛС на частку логістичних витрат на доставку ДПВ аналітично неможливо, лише за допомогою чисельного експерименту.

Аналіз моделі частки витрат на транспортування дозволив визначити змінні та постійні фактори, що імовірно впливають на ефективність системи доставки вантажів у роздрібну торгівельну мережу. Змінними величинами є: щільність дислокації торгівельних точок ( $\lambda$ , од/км<sup>2</sup>), доля товарообігу мережі ( $\delta_m$ , %), вартість товарообігу споживчих товарів у регіоні, ( $TO$ , грн./т.), вартість середнього чеку на ринку ( $C_{cp}$ , грн.), середній радіус обслуговування у регіоні ( $R_{cp}$ , км.), коефіцієнт використання вантажності ( $\gamma_{cm}$ ). Постійні фактори: технічна швидкість автомобіля ( $V_m$ , км/год), норма витрат часу на навантаження/розвантаження ( $\tau_{np}$ , т/год), додатковий час на оформлення документів ( $t_d$ , год), коефіцієнти регресійної моделі залежності собівартості автомобільних перевезень від вантажності автомобіля.

В результаті аналізу існуючих методів проведення теоретичних досліджень визначено доцільність використання переваг аналітичних та експериментальних методів та методів імітаційного і математичного моделювання для дослідження процесу доставки дрібнопартійних вантажів у логістичній системі роздрібно торгівельної мережі.

На підставі проведеного аналізу існуючих критеріїв оцінки ефективності процесу доставки дрібнопартійних вантажів обґрунтовано критерій, за яким стає можливо оцінити частку витрат на доставку роздрібно торгівельної мережі з об'ємом отримуваних мережею доходів, та обґрунтувати доцільність введення до складу мережі нового об'єкту.

Розроблено математичну модель логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів у роздрібну торгівельну мережу в умовах міста на етапі «останньої милі», яка враховує логістичні і маркетингові параметри логістичної системи, що робить модель актуальною у сучасних ринкових умовах.

Формалізовано параметри логістичної системи, які враховують маркетингову складову процесу доставки: щільність дислокації торгівельних точок, середній радіус обслуговування та радіус половинного попиту мережі.

Оптимізаційними параметрами схем резервування є кількість пунктів заїзду на маршрут та радіус половинного попиту. Аналіз моделей показав, що параметри логістичної системи змінюють складові логістичних витрат на доставку дрібнопартійних вантажів в різних напрямках і впливають на них нелінійно. Тому існують такі значення цих параметрів, знаходження і впровадження яких дозволить зменшити логістичні витрати на доставку.

Аналіз розробленої математичної моделі впливу зовнішніх факторів і внутрішніх параметрів системи на логістичні витрати на доставку дрібнопартійних вантажів у роздрібну торгівельну мережу на етапі «останньої милі» показав, що для визначення закономірностей їх зміни необхідне застосування чисельних методів.