

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ПАСТУШЕНКО АРТЕМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (ННІ) Механіко-технологічний

НУБІП України

УДК 656.11

ПОГОДЖЕНО **ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
 Декан факультету (Директор ННІ) Механіко-технологічного Завідувач кафедри Транспортних технологій та засобів в АПК

(назва факультету (ННІ)) (назва кафедри)

Братішко В.В. Савченко Л.А.
 (підпис) (ПНБ) (підпис) (ПДБ)
 " " 2021 р. " " 2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
 на тему **Управління транспортними системами з використанням спеціалізованих оптимізаційних систем**

Спеціальність 275 «транспортні технології (за видами)»
 Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
 Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
 (код назва) (назва) (освітньо-професійна або освітньо-наукова)

НУБІП України

НУБІП України

Керівник магістерської роботи:
д.н.с., професор Загурський О.М.
 (науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПНБ)

Виконав Пастушенко А.О.
 (підпис) (ПНБ студента)

НУБІП України

Завідувач кафедри
Транспортних технологій та засобів в АПК
к.т.н. доцент Савченко Л.А.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)
(ПІБ)
ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Пастушенко Артем Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)
Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
(код і назва)
Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської роботи: Управління транспортними системами з використанням спеціалізованих оптимізаційних систем
затверджена наказом ректора НУБіП України від "01" березня 2021 р. № 386 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи
1. Коротка характеристика підприємства ТДВ «Яготинський маслозавод»
2. Інформація про транспортну діяльність підприємства.
3. Вихідна інформація про існуючі маршрути постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Узагальнення вітчизняного та зарубіжного досвіду з управління транспортними системами
2. Аналіз існуючих маршрутів постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод»
3. Розробка рекомендацій щодо планування маршрутів постачання дрібнопартійних вантажів мережевим клієнтам в умовах великого міста ТДВ «Яготинський маслозавод»

Дата видачі завдання " _____ " _____ 20 ____ р.

Керівник магістерської роботи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)
Завдання прийняв до виконання _____
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ УПРАВЛІННЯ В
ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ

- | | | |
|------|--|----|
| 1.1. | Поняття та структура транспортної системи | 8 |
| 1.2. | Характеристики потоків в транспортних системах | 27 |
| 1.3. | Підходи щодо управління транспортною системою | 30 |
| | Висновки до першого розділку | 36 |

РОЗДІЛ 2. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЛАНУВАННЯ

ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ

- | | | |
|------|--|----|
| 2.1. | Роль та значення оптимізації перевезень дрібнопартійних вантажів | 38 |
| 2.2. | Алгоритм планування постачань дрібнопартійних вантажів | 48 |
| 2.3. | Вдосконалення алгоритму планування маршрутів автотранспортного постачання дрібнопартійних вантажів | 54 |
| | Висновки до другого розділу | 60 |

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

ПОСТАЧАННЯ ПРОДУКЦІЇ ТДВ «ЯГОТИНСЬКИЙ

МАСЛОЗАВОД» СПЕЦІАЛІЗОВАНИМИ ОПТИМІЗАЦІЙНИМИ
МЕТОДАМИ

- | | | |
|------|---|----|
| 3.1. | Аналіз планування перевезень дрібнопартійних вантажів ТДВ «Яготинський маслозавод» | 62 |
| 3.2. | Планування маршрутів, які обслуговують мережевих клієнтів ТДВ «Яготинський маслозавод» | 67 |
| 3.3. | Корегування маршруту постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» методом Дейкстри | 73 |
| | Висновки до третього розділу | 77 |

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

- | | | |
|--|------------------------------|----|
| | Висновки до третього розділу | 80 |
| | Висновки | 88 |

ВІСНОВКИ

89

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми. Перед будь-якою великою компанією, що працює в умовах великого міста, і, відповідно, має у своєму розпорядженні безліч

складських приміщень, розподільчих центрів та велику кількість клієнтів,

постає завдання планування оптимальних маршрутів доставки дрібнопартійних

вантажів. Вирішення даної задачі ускладнюється великою кількістю додаткових

обмежень: транспортних (типи, вантажопідйомність та вантажомісткість

транспортних засобів) дорожньо-експлуатаційних (дозволені напрямки руху та

швидкості руху на ділянках вулично-дорожньої мережі), тимчасових (режими

роботи складів та клієнтів, тривалість робочого дня, перерви) та ряду інших.

Аналіз стану теорії та практики планування постачання вантажів автомобільним транспортом дозволяє зробити висновок про те, що стосовно

перевезень дрібнопартійних вантажів в даний час не існує алгоритмів і методик

планування, які повністю, адекватно і на сучасному рівні відображають

специфіку даного виду перевезень, що і визначає актуальність розробки такої

методики планування, яка б узагальнювала досвід використання

автоматизованих інформаційних систем та поєднання їх з традиційними для

планування маршрутів перевезення дрібнопартійних вантажів.

Ступінь дослідження проблеми. Значний вклад у дослідження методологічних проблем перевезення дрібнопартійних вантажів зробили

вітчизняні вчені: Дмитриченко М.Ф., Яцківський Л.Ю., Ширяєва С.В.,

Докуніхін В.З., Москвітіна Т., Загурський О.М., Крикавський Є. В.,

Чорнописька Н. В. зарубіжні Журабов К.А., Кристофер М., Сергеев В.И.,

Окландер М.А. та ряд інших авторів. Проте врахування або використання тих

чи інших наукових підходів ще не гарантує беззаперечної ефективності роботи

транспортно-логістичної системи. Це пояснюється тим, що в умовах

динамічного ринкового середовища необхідно приймати управлінські рішення,

що базуються не на емпіричних даних, а на кількісних розрахунках, які

дозволяють ще на етапі планування постачання оцінити усі потрібні показники.

Особливо це стосується транспортних процесів, адже точно описати транспортну систему тільки аналітичними методами досить складно через велику кількість параметрів і факторів впливу на неї.

Мета і завдання дослідження. Мета магістерської роботи полягає в розробці підходу, що дозволяє вирішити задачу оптимізації маршрутів постачань продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» з метою скорочення пробігу транспортних засобів, часу обслуговування клієнтів та транспортних витрат.

Відповідно до поставленої мети, в магістерській роботі були визначені такі завдання:

- визначити економічну сутність поняття транспортна система;
- узагальнити зарубіжний та вітчизняний досвід з управління транспортними системами;
- дослідити основні методи оптимізації у транспортних системах;
- провести аналіз існуючих маршрутів постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод»;
- удосконалити методіку планування маршрутів постачання дрібнопартійних вантажів в умовах великого міста;
- розробити рекомендації щодо планування маршрутів постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» мережевим клієнтам з використанням програми «LogisticsMaster»;
- провести корегування маршруту постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» мережевим клієнтам методом Дейкстри;
- розглянути заходи щодо дотримання вимог охорони праці при постачанні дрібнопартійних вантажів.

Об'єктом дослідження в даній роботі являються маршрути постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» мережевим клієнтам

Предметом дослідження спеціалізовані оптимізаційні методи як інструмент управління транспортними системами постачання дрібнопартійних вантажів ТДВ «Яготинський маслозавод».

Методи дослідження. Методологічною базою магістерського дослідження є діалектичний метод наукового пізнання та системний підхід до вивчення господарських явищ і процесів, загальнонаукові та спеціальні методи, зокрема: наукової абстракції, теоретичного узагальнення та порівняння.

Для досягнення поставленої мети в роботі використано методи системного аналізу, що застосовувались при вивченні структури і елементів системи доставки швидкопсувних вантажів. Для формалізації об'єкту дослідження використався математичний апарат дослідження операцій.

Інформаційна база дослідження. В якості теоретичної та методологічної бази для написання даної роботи використані монографії, навчальні посібники та прикладні розробки українських та зарубіжних авторів, присвячені основним положенням управління ланцюгами постачань та економіко-математичних моделей, матеріали періодичних видань та інформаційно-аналітичних бюлетенів. Як інформаційну базу використано фінансову та внутрішню управлінську звітність компанії ТДВ «Яготинський маслозавод», а також інші інформаційні джерела в мережі Інтернет

Наукова новизна одержаних результатів. Полягає в запропонованому методичному підході щодо оптимізації маршрутів постачання дрібнопартійних вантажів ТДВ «Яготинський маслозавод» в умовах великого міста за критеріями мінімуму пробігу транспортних засобів, часу маршрутів та транспортних витрат.

Практичне значення отриманих результатів. Полягає в тому, що впровадження запропонованих рекомендацій у ТДВ «Яготинський маслозавод» дозволить підвищити ефективність управління перевізним

процесом, під час проектування внутрішньоміських маршрутів доставки дрібнопартійних вантажів мережевим клієнтам.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаних джерел (30 найменувань). Основна частина роботи викладена на 92 сторінках друкованого тексту, містить 18 таблиць, 12 рисунків.

НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України
НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ УПРАВЛІННЯ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ

1.1 Поняття та структура транспортної системи

Підвищення добробуту країни світу, прискорення товарних і транспортних потоків, ускладнення їх складу значною мірою змінюють роль транспортних систем в економічному розвитку країн. Вони за сучасних умов відіграють інтегруючу роль, виконуючи функції не тільки надання якісних транспортно-логістичних послуг, але і функції інноваційного розвитку, розвитку підприємництва, охорони навколишнього середовища та інші не менш важливі функції.

В більшості розвинених країн корпоративні витрати транспорту і логістики та їх частка у валовому національному продукті постійно зростають. Так, загальний обсяг світового ринку логістики у 2017 році був майже 4 трлн. дол. США і за прогнозами його зростання становитиме 6,5% до 2021 р. [25].

Досвід Німеччини, Фінляндії, Нідерландів, Китаю, Сінгапуру, Малайзії, свідчить, що за рахунок ефективної логістичної системи можна значно підвищити ефективність ведення бізнесу в країні, а також економічну ефективність та конкурентоспроможність національної економіки [27].

Разом з тим слід відзначити, що побудова ефективної логістичної системи та врегулювання взаємовідносин усіх зацікавлених сторін стане можливим за допомогою теорії компромісів. Саме на її основі досягається ефект, що влаштовує систему в цілому. Сьогодні при управлінні товарообігом вибираються рішення, котрі матимуть позитивний вплив на скорочення загальних витрат або підвищення сумарного прибутку. Уся складність сприйняття логістики полягає в тому, що вона вже давно перестала існувати в межах вузько профільного застосування, тобто не стала вузькою

функціональною галуззю, а синтезує науково-методологічні основи щодо забезпечення постачання товару споживачеві.

Так, сучасну концепцію логістичного управління постачання товару в будь-яку точку земної кулі з позицій споживчого сервісу можна коротко сформулювати наступним чином: «потрібний товар заданої якості та кількості – в заданий час і з мінімальними витратами» [13]. Тому сприйняття наукового напрямку логістики як глобального сервісу цілком правомірно, так як 21 століття по праву може вважатися століттям науки та бізнесу, що ґрунтується на комплексній підтримці торгівельно-транспортних процесів.

Для того щоб повною мірою визначити місце «транспортно-логістичної системи, в логістиці зокрема та економіки в цілому, необхідно дати визначення поняття логістики та системи у найзагальнішому розумінні і звузити дані визначення до більш вузької спеціалізації.

Етимологія слова «логістика» неоднозначна: термін «логістика» походить як від давньогрецьких коренів (logos – розум; logos – мислення; logismos – розрахунок, роздуми, план; logos – думати, міркувати; logistea – мистецтво практичного проведення розрахунків), так і від французького (loger – мешкати, розміщати).

Як наука, логістика, розробляє наукові принципи, методи, математичні моделі, що дозволяють планувати, контролювати та управляти транспортуванням, складуванням та іншими матеріальними та нематеріальними операціями, що здійснюються в процесі, а саме:

- доведення сировини та матеріалів до виробничого підприємства;
- внутрішньозаводської переробки сировини, матеріалів та напівфабрикатів;
- доведення готової продукції до споживача відповідно до його вимог;
- передачі, зберігання і обробки відповідної інформації.

Як господарська діяльність, логістика – це процес управління рухом

та зберіганням сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції в господарському обороті від первинного джерела сировини до кінцевого споживача готової продукції та пов'язаної з цими операціями інформації.

Своєрідне визначення логістики пропонує український вчений Є. Крикавський у нього «логістика – це наука про інтегровану форму логістико-менеджменту в економічних адаптивних системах із синергетичними зв'язками» [9, с. 15]. На думку ж російського вченого Леонтьєва Р.Г [12]., найбільш точне формулювання визначення терміна

«логістика» дала Рада логістичного менеджменту США в 1985 році: «Логістика – це інтегральний інструмент менеджменту, що сприяє досягненню стратегічних, тактичних і оперативних цілей організації бізнесу за рахунок ефективного зниження загальних витрат та

задоволення вимог кінцевих споживачів в якості продукції та послуг управління матеріальними і (або) сервісними потоками, а також супутніми їм потоками інформації й фінансових коштів». Виходячи з цього визначення і трактуються окремі елементи логістики: операції, функції,

ланки, системи, ланцюги, канали, мережі тощо. І все це розглядається в концепції макро-, мікро-, мегалогістики.

Відповідно логістику можна розуміти як інструмент, що забезпечує підготовку, проведення і завершення комерційних операцій (угод купівлі-продажу). При цьому ми має визначити саму угоду купівлі-продажу як

відправний пункт, після якого вибудовуються всі відносини з управління виробництвом, закупівельно-постачальницькою діяльністю, що включає в себе забезпечення виробництва необхідними матеріально технічними ресурсами, складуванням елементів матеріально технічного постачання,

управлінням запасами та оптимальною за часом видачею всього, що необхідно виробництву для забезпечення його ритмічності та якісного виготовлення готової товарної продукції.

Стосовно транспортної логістики то в її основу покладено три основні характеристики; якість, час та витрати. Основним завданням транспортної логістики є:

– забезпечення транспортування товарів;

– мінімізація транспортних витрат;

– знаходження оптимальних маршрутів постачань;

– створення логістичних схем, пошук і вибір перевізників, експедиторів;

– планування постачань;

– участь в частині логістики в підготовці контрактів та при укладанні контрактів на купівлю-продаж товарів;

– проходження митних формальностей в країні відправлення, призначення та при транзиті через треті країни;

– забезпечення єдиної контрольованої схеми постачання за різних перевізників і видів транспорту при змішаних (інтермодальних) перевезеннях;

– консолідація (об'єднання) вантажів в процесі постачань;

– узгодження відвантажувальних інструкцій з відправником і отримувачем.

Термін «система» походить від грец. *συστημα* – ціле, складене з частин або з'єднання. Історично він застосовується в практично у всіх

сферах діяльності людини, і як в точних, так і в гуманітарних науках має практично однакове розуміння. Так, Л. Берталанфі під системою розуміє «комплекс елементів, що знаходяться у взаємодії» [3]. А. Холл і Р.

Фейдшін вкладають в це поняття «безліч елементів зі співвідношенням між ними і між їх атрибутами» [18]. В.Н. Топоров, розглядаючи систему в

рамках мовознавства, розуміє під терміном «сукупність елементів, організованих таким чином, що зміна, виключення або введення нового

елемента закономірно відображаються на інших елементах» [15].

У загальнюючі наведені вище визначення, можна виділити основні властивості системи:

1) система включає кілька складових;

2) складові системи організовані взаємопов'язані;

3) внесення будь-яких змін в систему закономірно відбивається на всіх її складових.

З інституціональної точки зору будь-яка система включає наступні

складові:

– елементи, що входять в систему (підсистеми, ланки, учасники);

– структуру (сукупність керуючих, інформаційних, виробничо-технологічних та інших зв'язків між елементами системи);

– безліч допустимих дій (обмеження та норми діяльності);

– цільові функції;

– інформованість та переваги елементів системи.

Елементи визначають, «хто» входить в систему, структура – «хто з

ким взаємодіє, хто кому підпорядковується», безліч допустимих дій – «хто

що може», цільові функції – «хто що хоче», інформованість – «хто що

знає». Таким чином, система визначається як безліч взаємодіючих

елементів, що знаходяться у відносинах або зв'язках один з одним, що

утворює цілісність і органічну єдність [2]. Відповідно систему можна

представити у вигляді сукупності істотних властивостей, які в кожен

момент часу характеризують її стан

$$C = (m, H), \quad (1.1)$$

де m – безліч елементів;

H – безліч зв'язків між елементами системи, завдяки яким система існує як єдине ціле.

Виходячи з цього будь-який об'єкт або процес (технічний,

економічний, соціальний, біологічний, фізичний) можна аналізувати та створювати як систему, тобто комплекс взаємопов'язаних елементів, що діє для досягнення єдиної мети. Отже і процес перевезень вантажів можна розглядати як систему, тобто як комплекс взаємопов'язаних елементів, створений для досягнення єдиної мети постачання вантажів споживачам.

Функціонування системи може бути формалізовано на основі представлення її як процесу переходу з одних станів у інші. Управління системою рекомендується вести на основі динамічних економіко-математичних і інформаційних моделей, які відображають переходи системи з одних станів в інші в реальному часі. При цьому як правило використовують «Теорію марковських випадкових процесів», імітаційне моделювання системи та складових частин на ЕОМ, інформаційні технології, комп'ютерні програми підтримки управлінських рішень, що ґрунтуються на сучасних математичних методах.

В процесі функціонування система взаємодіє із зовнішнім середовищем. Тому при вдосконаленні об'єкта або процесу як системи має бути передбачено таку взаємодію із зовнішнім середовищем, яка в найбільшій мірі сприятиме досягненню поставленої перед системою мети. Зовнішнім середовищем по відношенню до системи можуть бути інші оточуючі системи, вплив яких на досліджувану систему складається у взаємній передачі матеріальних та інформаційних потоків. Ці потоки характеризуються деякими параметрами та закономірностями (як правило – стохастичними) і їх вплив на поведінку системи може аналізуватися із застосуванням різних математичних методів.

Якщо ж розглядати логістичну систему, то поняття «система» звужується до рамок конкретної галузі – логістики. В.І Сергєєв логістичну систему відзначає як «сукупність ланок, що взаємопов'язані та об'єднані єдиним управлінням логістичним процесом задля реалізації корпоративної

стратегії організації бізнесу» [8, с. 28]. Є.В Крикавський та Н.В. Чернописька, як «спеціально організовану інтеграцію логістичних елементів (ланок) у межах певної економічної системи для оптимізації процесів трансформації матеріального потоку» [10, с. 16].

Більш ширше трактує логістичну систему Н.В. Буреннікова «... це не просто адаптивна система з розвиненими зовнішніми і внутрішніми зв'язками, яка виконує певні логістичні функції, а складна динамічна адаптивна система з управлінням та із синергетичними внутрішньосистемними зв'язками та із зв'язками із зовнішнім середовищем. Зазначена система потребує вимірювання наслідків її функціонування. Під функціонуванням логістичної системи вона пропонує розуміти виконання системою певних функцій, котрі визначається ресурсним, виробничим, матеріальним, фінансовим, соціальним, економічним, екологічним, технологічним, власне логістичним, інституціональним та іншими потенціалами (резервами)» [4, с. 98]/

Узагальнюючи думки вітчизняних та зарубіжних науковців, можна зробити висновок, що логістична система це система/мережа, що складається із взаємопов'язаних і взаємозалежних елементів/потоків, кожен з яких виконує певну логістичну операцію, що в сукупності реалізує конкретну логістичну функцію у конкретному навколишньому середовищі.

Розглядаючи логістичні системи за функціональністю прийнято виділяти функціональні та забезпечувальні підсистеми.

1. Функціональними підсистемами (функціональними областями логістики) є постачання, виробництво та розподіл.

2. Забезпечувальними підсистемами організаційне, економічне, правове, кадрове забезпечення та інформаційна система логістики.

Традиційно виділяють логістичні системи двох рівнів: макрологістичні та мікрологістичні системи.

1. Макрологістична система – це велика система управління матеріальними потоками, що охоплює підприємства та організації промисловості, посередницькі, торгові й транспортні організації різних відомств, розташованих в різних регіонах країни або в різних країнах.

2. Мікрологістичні системи є підсистемами макрологістичних систем. До них відносять різні виробничі та торгові підприємства, територіально-виробничі комплекси, тощо [1].

Відштовхуючись від базисних логістичних функцій, в мікрологістичній системі виділяють основні підсистеми.

- закупівель (сировини, послуг, матеріалів);
- складської діяльності (зберігання, облік і пакування матеріалів і готової продукції, розрахунок страхових запасів);
- виробництва (переробка сировини і проміжних продуктів у кінцевий продукт);
- збуту та дистрибуції (розподіл кінцевої продукції та її реалізація кінцевому споживачу);
- управління (прогнозування, планування, організація, координування, регулювання, контроль);
- транспортно-логістична (складування, вантажоперероблення, пакування та транспортування, управління зворотними матеріальними потоками).

У цілях нашого дослідження більш детально зупинимось саме на транспортно-логістичних системах. Насамперед зазначимо, що транспортно-логістична система має всі ознаки системи:

1) цілісність. Транспортно-логістична система може виконувати поставлену мету тільки за ефективної роботи кожного з її елементів;

2) взаємопов'язаність елементів. Ефективність транспортно-логістичної системи визначається ефективністю кожного її елемента;

3) організованість сукупності елементів. Транспортно-логістична система може бути ефективною тільки якщо потенціали кожного елемента будуть реалізовані шляхом використання організаційних інструментів;

4) інтегративні якості. Транспортно-логістична система володіє якостями, притаманними системі в цілому, але не властивими жодному з її елементів окремо;

5) емерджентність. Транспортно-логістична система в цілому володіє такими якостями і потенціалами, яких не мають окремі її елементи, тобто ефект суми перевищує суму ефектів. Система здатна виконувати функцію, яку не зможуть виконувати її елементи окремо;

6) складність. Транспортно-логістична система має складну структуру;

7) ієрархічність. Транспортно-логістична система має складну систему управління та підпорядкування;

8. структурованість. Наявність великої кількості елементів і зв'язків, як всередині системи (між її елементами), так і з зовнішнім середовищем.

Транспортно-логістичну систему утворюють:

– мета – синхронізація потоків і оптимізація кількісних та якісних параметрів логістичного бізнес-процесу;

– суб'єкт управління – вантажовідправник, вантажоодержувач і перевізник (об'єкт управління: для вантажовідправника – продукція та транспорт; для перевізника – транспорт);

– процес управління – інформаційний потік від суб'єкта до об'єкта управління, що реалізує функції управління (планування, організацію, координацію, мотивацію, контроль, облік і аналіз) для досягнення мети транспортно-логістичної системи;

– функція – забезпечення взаємодії за допомогою координації і синхронізації складових операцій бізнес-процесу і суб'єктів управління;

– капіталізатор – оптимізація тимчасових і фінансових властивостей;

– оснащення – праця, засоби праці, предмети праці, необхідні і достатні для реалізації функції системи.

До функції транспортно-логістичної системи відносять:

– інтеграцію різних функцій та господарських зв'язків з потребами в перевезеннях як пасажирських, так і вантажних;

– координацію процесів управління постачаннями,

транспортуванням вантажів;

– кооперацію та інтеграцію управління рухом товарів і вантажопотоків за рахунок використання складів різних транспортних

компаній та фірм різних галузей економіки;

– розвиток і вдосконалення управлінських функцій, а також їх раціональний розподіл серед всіх учасників транспортного процесу;

– організацію роботи програмно-визначених транспортних систем розподіл процесів передачі та управління даними, централізацію

управління процесами за допомогою уніфікованих програмних засобів,

віртуалізацію фізичних мережевих і транспортних ресурсів тощо.

Входом в транспортно-логістичну систему є праця, засоби праці, предмети праці, необхідні для функціонування транспортно-логістичної

системи. Виходом з транспортно-логістичної системи є соціально-економічний результат функціонування, виражений в параметрах

досягнення мети через отримання сукупності ефектів (синергетичний, інтеграція, кооперація, координація, уніфікація).

Слід зазначити, що склад підсистем, елементів і зв'язків, які утримують транспортно-логістичну систему, непостійний, оскільки

залежить від низки факторів, таких як:

– циклічний характер функціонування системи;

– параметри об'єкта управління;

– характеристики суб'єкта управління;

– вплив зовнішнього середовища;

– складність визначення меж транспортно-логістичної системи;

– рівень розвитку зв'язків стійкої взаємодії за технологічними переділами;

– рівень самоорганізації суб'єктів управління транспортно-логістичної системи;

– рівень розвиненості й формалізації організаційно-економічного механізму в цілому та його актуальних інструментів для ефективного управління.

Сформовані в теорії та практиці погляди на застосування технологій надання транспортних послуг в логістичних системах засновані на поясненні й обґрунтуванні вибору способів транспортування, виду транспорту, перевізника, а також оптимізації параметрів транспортного процесу. Як зазначають фахівці, витрати на транспортування, що здійснюється в межах логістичних систем, можуть становити до 50% від суми всіх витрат на логістику.

В цей же час роль транспортування в логістиці визначається не тільки в суттєвій частці транспортних витрат в сукупному обсязі логістичних витрат, але і тим, що транспортування визначає саме існування матеріального потоку в логістичних системах.

Про якісну зміну ролі транспортування в логістиці та в цілому підвищенні значущості транспортної логістики в економіці свідчить також підвищення уваги наукової спільноти та міжнародних дослідницьких організацій до питань організації транспортної послуги. Зокрема, активно використовуються інтегральні індекси, що характеризують ефективність організації транспортної послуги. Наприклад, один з перших «транспортних» індексів, що враховуються в міжнародній діяльності – «Індекс транспортної послуги» – офіційно використовується з 2000 р. Даний індекс характеризує динаміку обсягів транспортних послуг, що надаються організаціям та населенню.

Індекс вантажних перевезень вимірює перевезення вантажів вантажним автомобільним транспортом, залізничним, внутрішнім водним, трубопровідним і повітряним транспортом (крім морського транспорту, кур'єрських і поштових

Індекс пасажирських перевезень характеризує пасажирооборот міського громадського транспорту, міжміського залізничного та авіатранспорту.

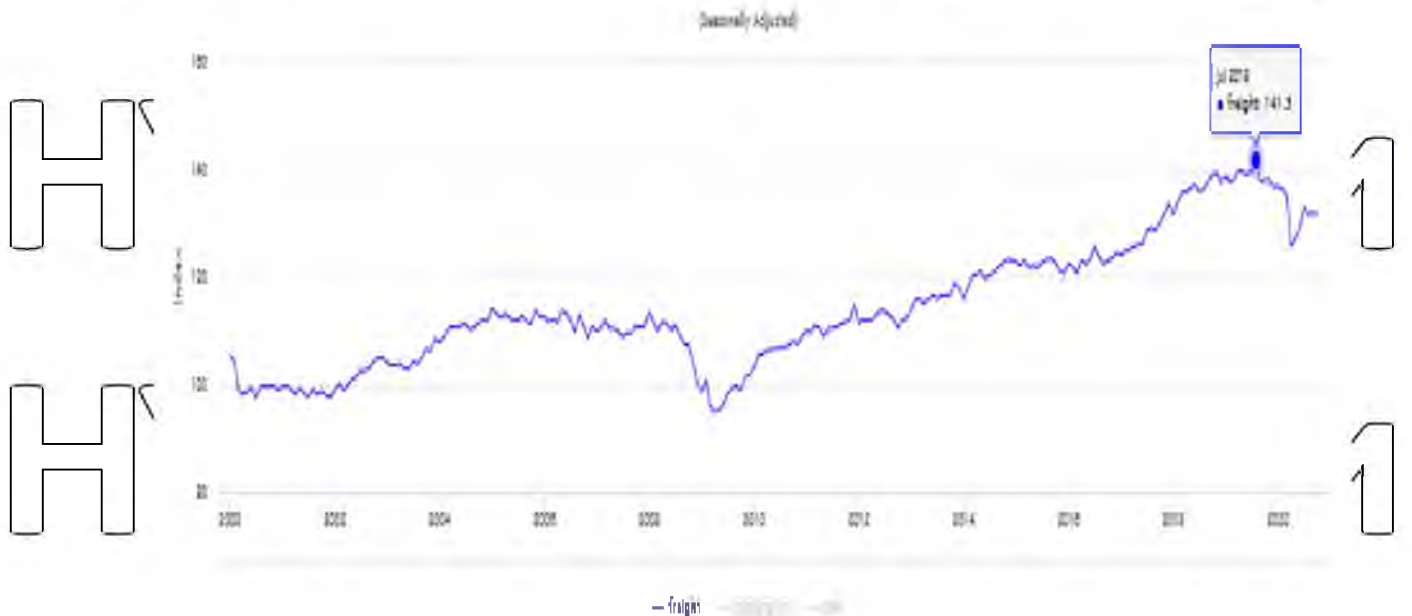


Рис. 1.1 Індеси транспортно обслуговування (вантажні перевезення), 2000-2020 рр., од.

Так з даних рис. 1.1 випливає, що в останні роки (за винятком 2020 року пов'язано з пандемією коронавірусу) спостерігається значне прискорення обсягів надання послуг з вантажних перевезень у світі. Яке у піковий період (липень 2019 р.) сягало 141,5 одиниць вантажу на місяць.

Проте, транспортно-логістичні системи охоплюють не тільки процес перевезення. Вони, в цілому, вирішують процес постачання вантажів незалежно від видів транспорту, що використовуються, але з урахуванням необхідних обсягів, термінів та якісних показників постачання. Тобто в них використовують принципи побудови багаторівневих систем, що забезпечують можливість управління матеріальними потоками на різних рівнях операційного управління з виходом на єдині критерії ефективності транспортно-логістичних систем. При цьому в транспортно-логістичних системах істотне значення мають інформаційні управляючі системи, так як тільки з їх допомогою можна

забезпечити координацію управління в єдиному інформаційному просторі безлічі суб'єктів.

Як правило у транспортно-логістичних системах розрізняють дві складові: логістику складування та транспортну логістику.

Логістика складування – це комплекс взаємопов'язаних операцій, реалізованих в процесі перетворення матеріального потоку в складському господарстві. Її метою є організація ефективної системи складування.

Складська логістика спрямована на управління товарними потоками, які проходять через склад і складську мережу таким чином, щоб забезпечити

узгодження характеристик вихідного потоку (зі складу) із входним потоком (на склад) за оптимізації всіх наявних на складі ресурсів: складських потужностей, технічних засобів, складського персоналу та інших чинників. Таким чином,

склад, як елемент логістики складування, одночасно є і складною технічною системою. Склади зустрічаються на всьому шляху руху матеріальних потоків,

починаючи зі складів постачальників сировини та матеріалів і закінчуючи складами системи розподілу.

На політику складування та діяльність складу підприємства впливають:

- місце складу в логістиці складування;
- щільність транспортних магістралей;
- особливості галузі й виробництва;
- мета та завдання бізнесу;
- характеристики товару (вага, розмір, умови зберігання, комплектність, взаємозамінність тощо);
- терміни та вимоги до зберігання;
- сезонність попиту на товар;
- рівень розвитку логістичних технологій та електронної комерції.

На сьогодні однією із систем, що досить активно поширюється в господарській практиці та підсилює конкурентні переваги господарюючих суб'єктів у логістичному аспекті є система руху товару JIT «точно в термін». Вона досить сильно впливає на всі логістичні сфери, зокрема і на складську

діяльність, в зв'язку з чим стає поширеним і має певний успіх напрямок «крос-докінг» (процес приймання та відвантаження товарів і вантажів через склад безпосередньо, без розміщення в зоні довготривалого зберігання).

За функціональним призначенням склади «крос-докінг», як і традиційні склади, можуть класифікуватися на розподільні, де товарні партії на рівні вантажної одиниці з коліс переоформляються в партії відповідно до заявок клієнтів, і підсортувальні, на яких вантажна одиниця, що поступила на склад розбирається та комплектується під замовлення споживачеві.

З позиції «крос-докінг» склад не зберігає вантаж, а перетворює вантажопотоки, що стосовно структури складських площ для «крос-докінг» означає: на складі перевага надається площам для приймання та комплектації товарів, а зона зберігання або зводиться до мінімуму, на 1-2 дні для запасів (на складах «Merge-in-Transit» – злиття в транзит), або зовсім відсутня (склади «Flow Through»). Відповідно, вантажоперероблення стає важливою складовою частиною логістичного процесу на складі. До основних його операцій належать:

- підготовка складу до приймання продукції;
- розвантаження транспорту;
- приймання продукції за кількістю та якістю;
- розміщення на зберігання (укладання товарів в стелажі, штабелі);
- забезпечення необхідних умов для підтримання якості вантажу;
- відбір товарів з місць зберігання, комплектування замовлень і пакування;
- відпуск товарів;
- навантаження в транспортний засіб.

Важливим аспектом вантажоперероблення є пакування. Однією з концепцій пакування, пов'язаної з процесами зберігання та вантажоперероблення, є концепція стандартизованої вантажної одиниці. Створення укрупненої вантажної одиниці зводиться до фізичного

об'єднання (консолідації) окремих промислових пакувань в один стандартизований «пакег», зручний для транспортування та вантажоперероблення.

Усі форми створення укрупнених вантажних одиниць – від простої зв'язки двох промислових пакувань до консолідації вантажів за допомогою спеціалізованого транспортного обладнання – включаються в поняття «контейнеризація». Усі види контейнеризації мають одну мету – підвищення ефективності вантажоперероблення.

Завдання управління складською діяльністю зводиться до збільшення складського товарообігу, розширення ринків збуту та створення конкурентної переваги для всієї транспортно-логістичної системи. При цьому збільшення складських площ не має позначитися на питомих витратах. Величина наведених загальних логістичних витрат визначається за формулою:

$$Z_n = \sum_{i=1}^n C_i + \frac{K}{T}, \quad (12)$$

де Z_n – величина наведених загальних логістичних витрат;

n – число обраних статей витрат;

C_i – логістичні витрати, які включають експлуатаційні, транспортні витрати, витрати на управління складською системою, на утримання запасів та інші витрати та втрати, пов'язані з функціонуванням логістичної системи, що враховуються за ухвалення рішення зі створення системи складування;

K – наведені повні капітальні вкладення в будівництво й устаткування складу з урахуванням ставки дисконтування;

T – термін окупності варіанту.

Найбільшу частку витрат у структурі транспортно-логістичних витрат складають транспортні. При цьому їх можна розділити на

транспортні витрати, пов'язані з доставкою партії від постачальника на складі з постачаннями зі складу клієнтам.

За централізованих постачань від виробника або оптовика (якщо постачання здійснює постачальник) транспортні витрати включаються до вартості продукції та стають витратами постачальника. Витрати на постачання від складу до замовника залежать від кількості вантажу, що перевозиться та віддаленості складу від пункту призначення. Таким чином, наближення складу до споживача та інтеграція вантажів істотно знижують транспортні витрати.

Наступні – це складські витрати. Їх прийнято поділяти на умовно-постійні, пов'язані із підтриманням самої складської будівлі та її оснащення, незалежно від обсягів і процесів вантажоперероблення, та умовно-змінні, які безпосередньо залежать від інтенсивності й обсягів вантажоперероблення. До умовно-постійних витрат належать:

- заробітна плата персоналу складу;
- амортизаційні відрахування;
- комунальні платежі та послуги зв'язку (абонентська плата);
- податки;
- витрати на технічне обслуговування і ремонт;
- охорона.

До умовно-змінних витрат належать:

- витрати на обробку замовлень;
- витрати на пакування,
- витрати запасів під час зберігання.

Слід враховувати, що завдання по розміщенню та збільшенню складської мережі належать до оптимізаційних завдань. Адже, з одного боку, будівництво нових і реконструкція складів, що діють, збільшує капітальні витрати, але з іншого – це розширює діапазон функцій складів.

наближає їх розміщення до споживача, тим самим потенційно знижує транспортні витрати й збільшує швидкість обслуговування. Під час вибору альтернативних проектів будівництва та утримання складів необхідно, перш за все, провести порівняльну оцінку витрат, що дозволить визначити більш сприятливий варіант.

Роль транспорту в логістичних процесах має двоїтий характер: з одного боку це окрема логістична система, зі своїми завданнями і особливостями; з іншого – транспорт виконує сполучну роль між іншими складовими системи, тобто не існує відокремлено, а пронизує інші елементи, об'єднуючи їх в єдине ціле. Транспорт є основою для руху матеріального (вантажного) потоку, а його продукція має специфічні особливості, а саме:

1) продукція транспорту не має речової форми. На транспорті продається сам виробничий процес, тобто: перевезення, переміщення товарів, продукції, створених в інших галузях економіки;

2) особливість виробничого процесу на транспорті передбачає, що засоби виробництва тут не мають у своєму складі сировини;

3) одиницями вимірювання транспортної продукції служать тоннокілометри, пасажирокілометри, тонни вантажообігу і кількість відправлених пасажирів;

4) оскільки продукцію тут не можна накопичити, відкласти про запас, то транспорт не може працювати без певного резерву;

5) особливості функціонування економіки, її галузей (сезонність, циклічність) зумовлюють нерівномірність використання транспортних засобів протягом року.

Відповідно, головна мета транспортної логістики: доставити потрібний продукт, відповідної якості й зазначеної кількості, в потрібне місце з мінімальними витратами. За своєю суттю транспорт є провідником

матеріального потоку в ланцюзі постачань, і єдиною причиною його руху на міжорганізаційному рівні.

В ринкових умовах доступність нових послуг і форм ділових відносин між перевізниками та клієнтами, а також вільне ціноутворення дозволяють досягати найбільш вигідних комбінацій транспортного сервісу та цін, що відповідають цілям підприємств.

Сьогодні існує куди більше способів транспортування готових товарів і матеріалів ніж будь-коли в минулому. Підприємства та організації можуть здійснювати постачання особисто, можуть укласти договори з вантажоперевізниками, які працюють за наймом, або ж скористатися послугами різних фахівців транспортного сервісу.

Вільна конкуренція на ринку транспортних послуг створила умови для поліпшення транспортного сервісу. Нині транспортні компанії крім своєчасного постачання вантажу, забезпечують збереження вантажів і координацію роботи різних видів транспорту. На ринку транспортних послуг важливу роль відіграють зниження транспортних тарифів, страхування вантажів та запобігання ризикам додаткових витрат (наприклад, через неправильно заповнені документи).

Принципово змінилася і технологія транспортування й організації загального логістичного процесу в ланцюгах постачань. Тепер будь-який вантажовласник шукає найбільш дешевий, швидкий та надійний спосіб постачання вантажу споживачу. Тому формування варіантів постачань вантажів стає найбільш складним і різноманітним завданням транспортно-логістичної системи. Адже, у більшості випадків за постачань на далекі відстані використовуються змішані (мультиmodalні) технології перевезення, в яких задіяні два і більше видів транспорту.

Отже, по-перше, необхідно визначити, коли й скільки видів транспорту буде застосовуватися, де буде відбуватися перевантаження з одного транспортного засобу на інший.

По-друге, на прийняття остаточного рішення впливає велика кількість чинників: від показників діяльності транспорту, наявності перевезень у необхідному напрямку до правових аспектів (митне законодавство, правила перевезень вантажів, відповідальності перевізника відповідного виду транспорту, додаткових документів, погоджень, ліцензій тощо).

По-третє, будь-яка система постачань, крім перевезення передбачає здійснення великої кількості супутніх операцій, які можна виконувати власними силами або залучати посередників. У цьому випадку йдеться про вибір не тільки виду транспорту, а й транспортних посередників (експедиторів, митних брокерів, операторів навантаження-розвантаження, власників термінальних комплексів тощо), оскільки зі збільшенням відстані перевезення буде зростати й кількість суб'єктів, що взаємодіють у процесі транспортування.

У рамках виробництва виділяють внутрішню і зовнішню транспортну логістику: перша відноситься до транспортування матеріалів і продукції між складами і виробничими майданчиками підприємства, друга – охоплює постачання вантажів на територію підприємства чи їх вивезення з нього. До основних етапів транспортування можна віднести:

- 1) навантаження, оформлення всіх товарно-транспортних та митних документів;
- 2) безпосередньо перевезення: (можлива організація тимчасового зберігання на терміналах і складах, перевантаження тощо);
- 3) вивантаження товару у кінцевому місці постачання.

У процесі транспортування вантажів споживачам у логістичному ланцюзі відбуваються відповідні процеси, які залежать не тільки від властивостей вантажу, його обсягу та ваги, а й від виду тарн (піддони, контейнери тощо), від пакування та виду транспорту. У зв'язку з цим, процес постачання продукції можна уявити як послідовність етапів, які можуть бути і не пов'язаними між собою, а також виконуватися різними перевізниками. У такому випадку оптимізація параметрів зазначеного просторово-часового ланцюга є багаторівневим завданням.

Відповідно функції транспорту в системі розподілу товарів полягають в транспортному та експедиційному забезпеченні. Останнє включає в себе:

– діяльність з планування, організації та виконання постачання продукції від місця її виробництва до місць споживання й надання додаткових послуг з підготовки партій відвантаження;

– оформлення необхідних перевізних документів;

– укладення договору на перевезення з транспортними підприємствами;

– розрахунок на перевезення вантажів;

– організацію та проведення вантажно-розвантажувальних робіт;

– зберігання продукції (фасування, пакування, складування);

– укрупнення дрібних і розукрупнення великих відправок;

– інформаційне забезпечення;

– страхування, фінансові та митні послуги з використанням оптимальних способів і методів за умови повного задоволення потреб виробничих та торгових підприємств у ефективному розподілі продукції.

Процес транспортування готової продукції має свої особливості організації, які виражені в тому, що постачання як процес безперервного

забезпечення споживачів необхідно розглядати з урахуванням зміни попиту з

боку покупця. Це диктує необхідність суворого дотримання термінів постачань, які неможливі без чітких характеристик складових елементів системи.

Таким чином, з вище викладеного можна зробити висновок, що транспортування є ключовою логістичною функцією (60%), яка замикає на собі

всі основні операції, пов'язані з рухом матеріальних ресурсів і доставкою готової продукції споживачеві. Транспортування включає в себе аналіз і вибір видів транспорту, моделей і способів перевезень та посередників.

Разом з тим, не можна не відзначити відміну розуміння транспортної системи від транспортно-логістичної системи. Якщо перша ставить собі за

основну мету високий рівень функціонування незв'язно з іншими галузями та оптимізацію транспортних процесів, що мають привести до зниження

транспортних витрат, то друга оцінює умови організації перевезення й всі супутні витрати в межах логістичної системи.

Іншими словами, збільшення витрат на транспорт може привести до їх значного зниження в інших ланках ланцюга постачань, що призведе до зниження підсумкової вартості продукту. Або, наприклад, зменшення транспортних витрат, призведе до збільшення транзитного часу, що істотно знизить продуктивність ланцюга в цілому.

1.2 Характеристики потоків в транспортних системах

Функціонування транспортної системи може бути представлено у вигляді сукупності процесів. Зокрема, моделлю процесів, які виконуються в логістичній системі підприємства на основі методології SCOR.

При цьому під потоком розуміють спрямований рух сукупності чогось умовно однорідного (наприклад, продукції, інформації, фінансів, матеріалів, сировини сервісних послуг тощо).

Таблиця 1.1

Визначення потоків в логістиці як об'єктів дослідження

Вид потоку	Характеристика об'єкту
Матеріальний	Як об'єкт виступають матеріальні ресурси (сировина, матеріали, комплектуючі, напівфабрикати), незавершене виробництво, готова продукція тощо.
Інформаційний	Як об'єкт розглядаються певні закінчені повідомлення в мовній, документальній (паперовій та / або електронній) та інших формах, призначених для прийняття управлінських рішень.
Фінансовий	Як об'єкт виступають фінансові кошти в готівковій або безготівковій формах, що забезпечують ефективне функціонування системи та її ланок в умовах товарно-грошових відносин.
Сервісний	Як об'єкт виступає певний набір нематеріальних благ, що отримує клієнт відповідно до своїх потреб.

Поняття матеріальні потоки є ключовим в логістиці. Матеріальний потік – незавершена продукція, готова продукція, що розглядаються в процесі застосування до них різних логістичних операцій (транспортуювання, складування та інших) і віднесені до певного часового проміжку. Розмірністю

матеріального потоку є ставлення розмірності продукції (одиниці, тонни, м³) до розмірності тимчасового інтервалу (доба, місяць, рік).

Даний потік може розраховуватися для конкретних ділянок підприємства, для підприємства в цілому, для окремих операцій з вантажем. Матеріальний потік, який розглядається для заданого моменту або періоду часу, стає матеріальним запасом.

Параметрами матеріального потоку можуть бути: номенклатура, асортимент, кількість продукції, габаритні, вагові, фізико-хімічні характеристики вантажу, характеристики тари, пакування, умови купівлі-продажу, транспортування та страхування, фінансові характеристики тощо.

У табл. 1.2 наведена одна з можливих класифікацій матеріальних потоків для цілей логістичної оптимізації.

Таблиця 1.2

Класифікація матеріальних потоків

Ознака класифікації	Вид матеріального потоку	Опис матеріального потоку
Відношення до логістичної системи та її ланок	Зовнішній	Складається з вантажів, що мають відношення до конкретного підприємства, але рухаються у зовнішньому для підприємства середовищі
	Внутрішній	Утворюється в результаті виконання логістичної операції з вантажем всередині логістичної системи
Кількість вантажу	Вхідний	Надходить в логістичну систему із зовнішнього середовища
	Вихідний	Надходить з логістичної системи у зовнішнє середовище
	Масовий	Виникає за транспортування вантажів групою транспортних засобів, наприклад, залізничним потягом, колоною автомашин, караваном суден тощо
Питома вага вантажу	Великий	Виникає за транспортування вантажів декількома вагонами, автомашинами, судами.
	Середній	Проміжний між великим і дрібним матеріальними потоками (перевозиться одиночними вагонами, автомобілями)
	Малий	Виникає за транспортування такої кількості вантажів, яка не дозволяє повністю використовувати вантажопідйомність транспортного засобу та вимагає при перевезенні суміщення з іншими вантажами)
Питома вага вантажу	Великоваговий	У процесі його транспортування забезпечується повне використання вантажопідйомності транспортних засобів при меншому займаному обсязі, наприклад, метали

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Легковаговий	Утворюється вантажами, що не дозволяють повністю використовувати вантажопідйомність транспорту при повному використанні його обсягу, наприклад, тютюнові вироби	
Ступінь сумісності	Несумісні	Такі матеріальні потоки не можна спільно транспортувати, наприклад, товари побутової хімії та продукти харчування
	Сумісні	Можуть спільно перевозитися на одному транспортному засобі
Консистенція вантажу	Насипний	Транспортується без тари в спеціалізованих транспортних засобах: відкритих вагонах, на платформах, в контейнерах, в автомашинах. Їх головна властивість – сипкість (наприклад зерно)
	Навалювальний	Транспортується без тари, деякі можуть змерзатися, злежуватися, спекатися (наприклад вугілля, пісок, сіль)
	Тарно-штучний	Вантажі в мішках, контейнерах, ящиках, без тари, які можна перерахувати
	Наливний	Транспортується в цистернах і наливних суднах. Вимагає для перевантаження, зберігання та інших логістичних операцій спеціальних технічних засобів
Визначеність	Детермінований	Всі параметри повністю відомі
	Стохастичний	Хоча б один параметр невідомий або є випадковою величиною
Перервність	Безперервний	Потоки сировини та матеріалів в безперервних виробничих (технологічних) процесах замкнутого циклу, наприклад, потоки нафтопродуктів, газу, переміщувані за допомогою трубопровідного транспорту.
	Дискретний	Матеріальні потоки, які не є безперервними

Разом з тим, відмічаємо, що матеріальний потік не здатний слідувати в межах логістичних систем ізольовано, він супроводжується потоками інформації, фінансів. Тому наведемо і їх класифікацію (таблиці 1.3-1.4).

Таблиця 1.3

Класифікація фінансових потоків

Ознака класифікації	Вид фінансового потоку
Відношення до логістичної системи та її ланок	Внутрішні, зовнішні, вхідні, вихідні
Призначення	Обумовлені процесом закупівлі, інвестиційні, по відтворенню робочої сили, по формуванню матеріальних витрат в процесі виробництва, зумовлені процесом продажу продукції
Спосіб перенесення авансованої вартості на товари	Супутні руху основних фондів, обумовлені рухом оборотних коштів
Вид господарських зв'язків	Горизонтальні, вертикальні, діагональні
Форма розрахунку	Грошові (готівкові), інформаційно-фінансові (безготівкові), обліково-фінансові (при формуванні матеріальних витрат в процесі виробництва)

Класифікація інформаційних потоків

Ознака класифікації	Вид інформаційного потоку
Відношення до логістичної системи та її ланок	Внутрішні, зовнішні, вхідні, вихідні
Вид носіїв інформації	На паперових носіях, на магнітних носіях, оптичні, цифрові, електронні
Періодичність використання	Регулярні, періодичні, оперативні
Призначення інформації	Директивні (керуючі), нормативно-довідкові, обліково-аналітичні, допоміжні
Ступінь відкритості	Відкриті, закриті, секретні
Спосіб передачі даних	Кур'єром, поштою, телефоном, телеграфом, телестаймом, електронною поштою, факсом, по телекомунікаційним мережам
Режим обміну інформацією	online, offline
Спрямованість щодо матеріального потоку	У прямому напрямку з матеріальним потоком, у зустрічному напрямку з матеріальним потоком
Синхронність з матеріальним потоком	Випереджаючі, одночасні, наступні

З урахуванням багатогранності, динамічності та різноспрямованості траєкторій розвитку суміжних галузей існують різні підходи до управління

Створення будь-якої транспортно-логістичної системи має безпосередньо поєднуватися з організацією управління, тобто забезпеченням аналізу та моніторингу щодо оптимальності поєднання економічної й науково-прикладної ефективності. Стабілізація існуючої транспортно-логістичної системи при її концептуальному економічному моделюванні, оптимізації сполучення поточкових процесів передбачає як в рамках теорії логістики, так і в реальній ринковій практиці наявність певного роду реакцій на зміну тих чи інших параметрів чи існуючих організаційно-управлінських впливів.

1.3 Підходи щодо управління транспортною системою

Управління транспортною системою в процесі фізичного руху товарів на шляху від виробника сировини, до її споживачів через сформовані логістичні канали полягає в послідовному вирішенні наступних завдань:

1. Вибір виду транспорту, і визначення місць і способів зберігання сировини при її транспортуванні до пунктів переробки та споживачів.
2. Вибір маршрутів по яких буде здійснюватися доставка.

3. Контроль та управління транспортом в ході доставки сировини та товарів [1, с. 56]

Вибір виду транспорту часто буває безальтернативним і повністю визначається взаємним розташуванням виробника, числом посередників і характером їх діяльності, числом і розташуванням споживачів і їх поведінкою в процесі закупівельної діяльності.

Для українських виробників отримання логістичних послуг ускладнюється тим, що логістика в Україні – сфера нерозвинена і на ринку недостатня кількість професійних логістичних операторів, що б надавали логістичні послуги в будь-якому регіоні країни з гарантованим високим рівнем сервісу, а також недостатня кількість професійних розподільних центрів та логістичних центрів. Український ринок продовжує вимагати додаткової оптимізації витрат на логістику, побудови ефективніших систем забезпечення магазинів потрібним асортиментом. Цезумовлює розвиток багаторівневих ланцюгів поставок торговельних мереж. Торгові мережі, намагаючись підвищити ефективність своєї діяльності, прагнуть розширити свій контроль над ланцюгом поставок і здійснювати всі логістичні операції в межах єдиної системи каналів.

Отже, відбуваються структурні зміни у ланцюгах поставок торговельних мереж, що зумовлює об'єктивну необхідність у розробленні нових підходів до управління ланцюгами поставок мережевої торгівлі.

Сучасна наука пропонує різноманітні трактування поняття Supply Chain Management. Нині робиться акцент на розширеному розумінні “управління ланцюгами поставок”, наведеного у збірнику “Стандартів логістики і управління ланцюгами поставок”, відповідно до якого управління ланцюгами поставок (Supply Chain Management (SCM)) – це організація, планування, контроль і виконання товарного потоку, від проектування і закупівель через виробництво і розподіл до кінцевого споживача згідно з вимогами ринку до ефективності по витратах [6, с. 28].

Якщо, наприклад, вантаж може бути доставлений з одного місця в інше залізничним і автомобільним транспортом, необхідно зробити правильний

вибір варіанта перевезень. При здійсненні такого вибору слід враховувати властивості вантажу, що перевозиться і різних видів транспорту, а також ситуацію на ринку фірм-перевізників. Сюди ж відноситься і надання ними додаткових послуг і рівень інформатизації та контролю всього процесу транспортування.

Під впливом логістичних концепцій "точно в термін" користувачі транспортних послуг стали віддавати перевагу таким критеріям оцінки роботи транспорту, як дотримання часових графіків доставки вантажів (що особлива важливе при перевезенні швидкопсувних вантажів), відповідальність за задоволення поточних потреб в перевезеннях і можливість відстеження руху вантажу [5, с. 185].

Як приклад логістичної концепції можна розглянути роботу транспортного підрозділу (відділу) на підприємстві. Ця робота полягає в організації перевезень на рівні потреб даного підприємства власним транспортом або за допомогою аутсорсингу.

Послідовність процесів в транспортній логістиці зображена на рис. 1.2.



Рис 1.2 Послідовність процесів в транспортній логістиці

Застосування процесного підходу дозволяє оптимізувати роботу транспортного підрозділу.

За даними соціологічних опитувань, підвищення значущості вищевказаних критеріїв спостерігалось у 90% фірм, які взяли на озброєння логістичні концепції "точно в термін". Одночасно половина цих фірм важливе

значення надає таким факторам, як близькість розташування терміналів, розмір тарифів, протяжність маршрутів і наявність спеціалізованого рухомого складу.

Важливу роль у виборі того чи іншого виду транспорту грають транспортні тарифи.

Тарифи, що застосовуються на автомобільному транспорті, класифікуються наступним чином:

- відрядні,
- на основі авто-тонно-годинами;
- почасові;
- покілометрові;
- за перегін рухомого складу;
- договірні.

Плата за автомобільні перевезення залежить від відстані перевезення, маси і об'єму вантажу, що перевозиться, вантажопідйомності і типу використовуваного автомобіля, його загального пробігу і часу використання, а також місцевості, в якій здійснюється дане перевезення.

У світовій практиці, в тому числі і української, ціноутворення на транспортні послуги з перевезення вантажів базується, як правило, на трьох основних принципах:

- 1) встановлення тарифу на базі собівартості перевезень вантажів і норми прибутку;
- 2) встановлення тарифу виходячи з вартості вантажів, що перевозяться;
- 3) встановлення тарифу шляхом комбінованого використання перших двох принципів.

В останньому випадку тариф встановлюється в діапазоні, обчисленому на базі собівартості (мінімальне значення), або на основі вартості перевезення вантажів (максимальне значення). Даний підхід найбільш практичний, застосовується частіше перших двох і заснований на використанні в логістичних системах так званих "тарифів для будь-яких вантажів". За цими

тарифами перевезення змішаної партії вантажів оплачується за єдиною середньою ставкою, що дозволяє обходитися без визначення класифікаційної тарифної ставки для кожного вантажу.

Таким чином, "тарифи для будь-яких вантажів" відносно незалежні від собівартості перевезень і вартості перевезених вантажів і прив'язані головним чином до маршрутів. Застосування таких тарифів спрощує процедуру їх визначення, знижує транспортні витрати, що дозволяє зменшити не тільки транспортні витрати [11].

Завдання щодо вибору маршруту стає особливо актуальне в умовах багатоваріантності їх вибору. Це характерно для автомобільного транспорту, в значно меншій мірі - для повітряного або морського, і зовсім в малому ступені - для річкового і залізничного транспорту. Тому для цього випадку обмежимося розглядом проблеми вибору маршруту і інтенсивності перевезень стосовно до автомобільного транспорту. Так як у нашому випадку автомобільний транспорт є найдоступнішим.

При організації доставки вантажів необхідно попередньо визначитися з вибором у вирішенні наступних ключових питань:

- маршрут руху;
- вид транспорту і транспортні засоби;
- перевізник;
- технологія транспортування [17].

Основні види маршрутів, що застосовуються на будь-яких видах транспорту, представлені в табл. 1.5/

Для вирішення цього завдання застосовуються методи побудови економіко-математичних моделей, серед яких найбільш розповсюджений методи лінійного програмування.

Застосування таких моделей і комп'ютерних методів їх аналізу дозволяє скласти раціональні маршрути перевезень та графіки доставки замовлень споживачам.

Види маршрутів та їх характеристика

Ознака	Вид маршруту	Характеристика маршруту
Конфігурація	Лінійний (прямий)	Одна початкова і одна кінцева що не збігаються між собою точки
	Скупність лінійних	Одна або кілька початкових і одна або декілька кінцевих не збігаються між собою точок.
Циклічність	Радіальний	Початкова і кінцева точка збігаються. Рух від пункту відправлення до пункту призначення і назад здійснюється за одним і тим самим шляхом
	Кільцевий	Початкова і кінцева точка збігаються. Рух здійснюється по замкнутому контуру, проходячи через проміжні точки, з поверненням в початкову точку
	Маятниковий	Багаторазова циркуляція між двома кінцевими пунктами.
Використання пробігу	Навантажений	Рух з вантажем на протязі всього маршруту (коефіцієнт пробігу дорівнює 100%)
	Частково навантажений	Частина зворотного маршруту здійснюється без вантажу (коефіцієнт використання пробігу знаходиться в діапазоні від 50 до 100%)
	Холостий	Зворотний маршрут шлком здійснюється без вантажу (коефіцієнт використання пробігу знаходиться в діапазоні від 0 до 50%)
Мета руху	Розвізний	Рух з вантажем від одного постачальника декільком споживачам.
	Збірний	Рух з вантажем від декількох постачальників одному споживачеві.
	Збірно-розвізний	Рух з вантажем від декількох постачальників декільком споживачам.
Визначеність	Запланований	Основні параметри заздалегідь визначені.
	Незапланований	Основні параметри заздалегідь не визначено
	Змінний	Основні параметри можуть коригуватися.

Належним чином організовані перевезення, здійснюються за допомогою правильно оформленої документації, а також інформатизації і комп'ютеризації всіх транспортних процесів.

Правильне та оперативне вирішення питань, пов'язаних з ходом транспортування, що є невід'ємною ланкою всього виробничо-збутового процесу, має базуватися на наступних факторах:

- підвищення технічного рівня транспортування, пов'язаного з широкомасштабною інформатизацією на основі застосування комп'ютерної техніки;

- організаційно-методичні заходи, що базуються на концепції логістики, що розглядає рух матеріального потоку як єдиного цілого.

Треба мати на увазі, що насправді обидва ці чинники взаємопов'язані. Підвищення рівня інформатизації дає технічну можливість розглядати весь матеріальний потік від виробника до споживача як єдине ціле. З іншого боку, інтегрований підхід до матеріального потоку вимагає збору і обробки інформації про всі деталі його фактичного руху, в тому числі про хід виконання у всіх аспектах різних договорів про перевезення.

Висновки до першого розділу

Аналіз основних вітчизняних та зарубіжних концепцій та підходів щодо розвитку логістичних систем дає можливість визначити їх як системи/мережі, що складається із взаємопов'язаних і взаємозалежних елементів/потоків, кожен з яких виконує певну логістичну операцію, що в сукупності реалізує конкретну логістичну функцію у конкретному навколишньому середовищі.

Транспортування є ключовою логістичною функцією цих систем, яка замикає на собі всі основні операції, пов'язані з рухом матеріальних ресурсів і постачанням готової продукції споживачу. Разом з тим, не можна не відзначити різницю у підходах до розуміння транспортної системи й транспортно-логістичної системи. Якщо перша ставить собі за основну мету високий рівень функціонування незв'язно з іншими галузями та оптимізацію транспортних процесів, що мають привести до зниження транспортних витрат, то друга оцінює умови організації перевезення й всі сукупні витрати в межах макрологістичної системи.

Транспортно-логістична система це сукупність об'єктів і суб'єктів транспортної та логістичної інфраструктури разом з матеріальними, фінансовими та інформаційними потоками між ними, що виконує функції

Н транспортування, зберігання, розподілу товарів, а також інформаційного та фінансового й сервісного супроводу товарних потоків. А оптимальна транспортно-логістична система це система, що забезпечує максимальний економічний ефект при достатньому рівні надійності та якості послуг в рамках наявних ресурсних обмежень.

Н Створення транспортно-логістичної системи має безпосередньо поєднуватися з організацією управління, тобто забезпеченням аналізу та моніторингу щодо оптимальності поєднання економічної й науково-прикладної ефективності. Стабілізація діючої транспортно-логістичної системи при її

Н концептуальному математико-економічному моделюванні, оптимізації сполучення поточкових процесів передбачає як в рамках теорії логістики, так і в реальній ринковій практиці наявність певного роду реакцій на зміну тих чи інших параметрів чи наявних організаційно-управлінських впливів.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЛАНУВАННЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ

2.1 Роль та значення оптимізації перевезень дрібнопартійних вантажів

Оптимізація застосування комплексу заходів, спрямованих на підвищення ефективності, продуктивності без втрати функціональної та якісної складової. Найчастіше дрібнопартійні перевезення здійснюються межах одного міста чи сусідніх міст, а у якості транспортних засобів використовуються автомобілі. Питання оптимізації дрібнопартійних вантажів останнім часом стоїть досить гостро причиною цього стало збільшення у відсотковому співвідношенні вантажообігу дрібнопартійних вантажів, які займають 80% загального вантажообігу. Щоб зрозуміти причини і проблематику перевезення дрібнопартійних вантажів варто відзначити, що дрібнопартійні вантажі відрізняються, перш за все, тим, що їх відправник найчастіше є однією особою, а одержувачів кілька, і вони відрізняються за обсягом вантажу, що отримується, всередині партії, що перевозиться.

Актуальність оптимізації дрібнопартійних перевезень пов'язана насамперед з бурхливим розвитком дрібного та середнього бізнесу у сфері торгівлі, де є висока необхідність доставки великої кількості найменувань, великої кількості споживачів. У зв'язку з цим відбувається формування дрібних партій до перевезення, оскільки один одержувач не може «переробити» весь обсяг. Також компоновані дрібнопартійні вантажі за собівартістю перевезення однієї одержувача будуть нижчі, ніж окремі поставання. Вартість доставки дрібнопартійних вантажів закладається в ціну продукції для кінцевого покупця, її частка в ціні може досягати 50%, що, безсумнівно, впливає на ступінь її доступності, а отже і на попит та прибутковість її реалізації. Що витікає у складність формування стабільних обсягів вантажообігу між відправником та одержувачем, ускладнює управління та організацію їх перевезення. Відповідно

підвищує їхню вартість, порівняно з масовими вантажами. Це пояснюється необхідністю використання ширшого спектру розвантажувальних, розвізних, складальних засобів через розрізнений склад продукції. З боку одержувача

послуг перевезення переслідується мета зниження витрат за цією статтею витрат, збільшення доступності, отже обороту продукції. Що призводить до

формування з боку організацій, що надають послуги перевезення, тарифів, що покривають лише власне вартість транспортування, що спричиняє зниження якості, неефективну організацію перевезення. Оптимізація дрібнопартійних

перевезень має бути спрямована на:

- Якість послуг;
- Організацію перевезень;
- Планування маршрутів;
- Обслуговування клієнтів;
- Спектр послуг;
- Реакцію змни транспортних послуг.

Основними складнощами у дрібнопартійних перевезеннях є:

1) Відсутність рівномірного розподілу поставок (як у розрізі одного дня, тижня, у розрізі місяця та року) це пов'язано з піками активності покупців – попитом;

2) Величина маршрутів, оскільки одержувачів кілька, їх територіальне розташування не піддається змінам, як наслідок розтягнутість маршрутів;

3) Відмінність товарів у партії за обсягами, способом упаковки, тарі;

4) Вимоги до доставки – найчастіше на доставку дрібнопартійних вантажів очікують у першій половині дня, що може спричинити нераціональне використання транспортного засобу, у зв'язку з його частковою завантаженістю, як наслідок підвищення витрат, внаслідок неможливості провести компонування кількох одержувачів за часом;

5) Проведення аналізу великої кількості даних, у тому числі постачальники, перевізники, наявність належної кількості транспортних

засобів, їх вантажопідйомність, розподіл та формування відправки з урахуванням очікуваного обсягу одержуванем тощо.

6) Зовнішні чинники – це найбільш непередбачуваний параметр, який впливає на дрібнопартійні перевезення, адже найчастіше використовуються автомобілі, основною проблемою яких є аварії, автомобільні затори тощо.

З вище наведеного випливає, що в ході оптимізації варто звернути увагу на:

- 1) Здійснення класифікації та сегментації споживачів;
- 2) Розподіл транспортних засобів по сегментах (як територіальним, так і з урахуванням вимог до доставки, чи то тимчасові, чи то технологічні);

- 3) Розподіл перевезень усередині сегментів за транспортними засобами;

4) Розробку ефективних маршрутів, з мінімальними тимчасовими простоями, з оптимальним скороченням відстані між пунктами та виключенням порожнього прогону автомобільного засобу. Складання ефективних маршрутів та розподіл може зменшити на 10-15% витрати на транспорт;

5) Необхідність формувати єдину базу даних, що містить всю інформацію про дрібнопартійні перевезення.

Якщо брати до уваги наведені параметри зростає ризик неефективного використання матеріальної бази для здійснення перевезень, що пояснюється насамперед зносом транспортних засобів, через недостатню завантаженість при неправильному складанні маршрутів, або навпаки перевантаженості, за відсутності обліку вантажопідйомності у розподілі транспортних засобів на маршрути. Як зазначалося раніше, дрібнопартійні перевезення здійснюються кількома одержувачам. При їх виконанні важливо визначити такі маршрути, щоб на них були найменші витрати, пов'язані з транспортуванням, це здійснено за найменшої відстані та мінімального часу здійснення перевезення. Якщо не враховувати час при здійсненні дрібнопартійних перевезень виникають простой як транспортних засобів, так і пунктів розвантаження та навантаження, що може призводити до «заторів» та формування черги, що особливо неприйнятно у перевезенні продуктів, що швидко псуються, і продуктів, що потребують певних умов зберігання та транспортування. Відповідно це впливає на

збереження товарних якостей вантажу, що призводить до порушення тимчасових критеріїв доставки до одержувача. Також збільшення витрат з боку організації, що надає послуги перевезення. Одним із інструментів оптимізації дрібнопартійних перевезень є використання піддонів та контейнерів для товарів одного одержувача, що значно економить час при здійсненні розвантаження. Також це може виключати неправильне вкладення і порушення товарного виду упаковки.

Відповідно до термінології, прийнятої міжнародною організацією зі стандартизації, контейнер – це елемент транспортного обладнання, який:

- 1) Багаторазово використовується на одному або кількох видах транспорту.
- 2) Призначений для перевезення або тимчасового зберігання вантажів.
- 3) Обладнаний пристроями для механізованої установки та зняття його з транспортних засобів.
- 4) Має постійну технічну характеристику.
- 5) Об'єм не менше 13

Як правиловикористовують контейнери стандартних габаритів. Це зумовлено технологічною необхідністю єдиних підходів до оснащення терміналів та проектування транспортних засобів. У сучасній логістиці поширена така термінологія: TEU «двадцятифутовий еквівалент» – умовна одиниця виміру кількісної сторони транспортних потоків, пропускної спроможності контейнерних терміналів або місткості вантажних транспортних засобів, що дорівнює об'єму, який займає стандартний двадцятифутовий контейнер з габаритами 6,1 x 2,4. FEU «сорокафутовий еквівалент» – одиниця виміру, що дорівнює обсягу займаного стандартним сорокафутовим контейнером, один сорокафутовий контейнер дорівнює двом двадцятифутовим.

Палетування вантажів. При транспортуванні та складуванні вантажів їх палетують, тобто формують на піддоні так звані «транспортні пакети». Палетування вантажів спрощує підготовку товарів до транспортування, забезпечує його безпеку, сприяє скороченню тривалості вантажних операцій за рахунок застосування механізованих навантажувачів.

Існує два основних типи палет:

- Євроналети;
- Стандартні палети.

При формуванні транспортного пакета дотримуються таких правил:

1) Картонні коробки не повинні виступати за краї піддону.
2) Вантажі, поміщені на піддон, притягуються до нього кріпильними стрічками або обертаються термозбіжними плівками.

3) Загальна кількість коробок у пакеті визначається на основі наступних залежностей та обмежень:

- Пакети розміщуються в транспортному засобі в кілька ярусів, тому потрібно враховувати обмеження щодо висот транспортного засобу та дверного отвору;

- Маса бруто пакета не повинна бути більше 1т, для забезпечення нормованого навантаження на підлогу транспортного засобу.

При розміщенні навантажених палет в контейнері слід враховувати, що велике значення для збереження вантажу має рівномірний розподіл навантаження на нього, на стіни, двері і підлогу контейнера. Щоб забезпечити виконання цієї умови, необхідно керуватися наступними принципами навантаження.

1) Не допускається розміщувати у контейнері вантажі, які утворюють значні навантаження на невеликих площах поверхні підлоги та інших елементів контейнера.

2) Кріпити вантажі слід так, щоб навантаження рівномірно

розподіляється по такій можливій внутрішній площі контейнера.

3) Необхідно заповнити всі зазори між вантажем та стінками контейнера.

4) Якщо потрібно розмістити кілька одиниць вантажу різної форми, кожна слід кріпити окремо.

5) Забороняється штабелювати вантажі з різною кількістю ярусів.

6) У половині контейнера має бути сконцентровано понад 60% маси всього вантажу.

7) Не допускається перевищення вантажопідйомності контейнера.

У 20-футовий контейнер може бути завантажено 11 європалет та 9-10 стандартних, залежно від способу завантаження. У 40-футовий – може бути завантажено 23-24 європалети або 20-21 стандартні палети, залежно від способу навантаження в 1 ярус.



Рис. 2.1 Схема сформованого транспортного пакета 24 європалети

(1200x800 мм)



Рис. 2.2 Схема розміщення палет у контейнері 23 європалети

(1200 x 800 мм)

Основним завданням оптимізації є мінімізація транспортних витрат, якої можливо досягти при виконанні наступного:

1. Наявність одного чи кількох складських приміщень;

2. Асортимент складу має бути різноманітним, що дозволило б здійснювати збирання замовлення в повному обсязі на будь-якому із складських приміщень.

3. Збір замовлень на перевезення повинен виходити із можливостей його виконання як складськими приміщеннями, так і транспортними засобами.

4. У вантажоперевізника мають бути транспортні засоби різної вантажопідйомності під відповідні завдання. Можливо, використання схеми, коли один транспортний засіб виконує маршрут проходження від одного складського приміщення до різних одержувачів в рамках одного рейсу, при цьому вага всіх вантажів, що відправляються, не може перевищувати вантажопідйомності транспортного засобу.

5. Чітке регламентування часу доставки, з урахуванням графіків роботи та особливостей вантажу, що перевозиться.

6. Витрати транспортування є сумою за оренду транспортного засобу, залежно від покритої відстані за маршрутом, тимчасового проміжку використання тощо. Оптимізацію дрібнопартійних перевезень необхідно здійснювати комплексно з використанням геоінформаційних систем, математичне програмування та також підвищуючи рівень якості обслуговування споживачів.

Основними принципами транспортного обслуговування, відображеними у законодавстві є:

1) Безпека транспортного обслуговування.

2) Єдина маршрутна мережа;

3) Поєднання державного регулювання та вільного розвитку ринку послуг;

4) Рівний доступ перевізників ринку транспортного обслуговування;

5) контроль виконання вимог перевезень;

6) Рівність правий і обов'язків перевізників.

Основний акцент у перевезеннях спрямований на якість надання послуг, виконання їх у зазначені терміни та дотримання правил безпеки. Правила

безпеки навантаження, вивантаження та транспортування обов'язкові до дотримання та виконання. Залежно від роду вантажів є особливості: Вантажі I категорії, за винятком сипких, транспортуються вручну, якщо відстань не більше 25 м, у разі сипучих не більше 3,5 м, в інших випадках (у тому числі і вантажі II та III категорії) лише за допомогою механічних засобів. Перевезення бочок повинно здійснювати кришками вгору, крайній ряд повинен бути заклинений, ряди прокладені дошками. Рідини у скляних тарах перевозять в один ряд, горловини мають бути спрямовані нагору. Розміщення та закріплення вантажу в транспортному засобі має бути здійснене таким чином, щоб було дотримано безпеку водія та оточуючих, без обмеження оглядовості для водія, зі збереженням стійкого положення транспортного засобу, з вільною оглядовістю світлових та сигнальних приладів, номерних знаків.

У разі перевищення вантажем габаритних розмірів транспортного засобу на 2 м у довжину їх слід перевозити на транспортному засобі з причепом – розпуском, з надійною фіксацією. Безпосередньо перед подачею транспортного засобу на навантаження в ньому мають бути відсутні сторонні предмети, сміття, сніг. Підготовка/навантаження/вивантаження вантажу здійснюється без допомоги водія. До обов'язків водія входить огляд та перевірка пломбування, кріплення, оснащення тощо. Залежно від дальності здійснення перевезення пріоритетність виду перевезення, що використовується, змінюється так, наприклад міжнародні перевезення переважно використовується морське перевезення, недоліком її є час (тривале здійснення) – яке знаходить компенсацію в низькій ціні; залізничні перевезення - вони не обмежені вагою і габаритами товару, що перевозиться, недоліками також є швидкісні обмеження на залізничних коліях залежно від ваги всього складу з вантажем, що перевозиться, так само далеко не скрізь є шляхи. Найдорожчим, але в той же час найшвидшим і найбільш надійним по збереженню вантажу, що перевозиться, на великі відстані є авіаперевезення.

У сфері дрібнопартійних перевезень перевага надається автомобільному транспорту, це пояснюється мобільністю, відсутністю високих вимог і

порівняно низькою ціною (яка обумовлена наявністю значної кількості перевізників і відповідно високою конкуренцією), можливістю доставки вантажу від точки завантаження до одержувача використовуючи один засіб, чого неможливо досягти при використанні інших видів перевезення.

Безперечно, є можливість використання різних видів транспорту при дрібнопартійних перевезеннях, проте є низка складнощів, які призводять до підвищення трудовитрат, що не завжди виправдані:

- Використання різних видів транспорту при дрібнопартійних перевезеннях має на увазі тісну взаємодію всіх учасників;

- Різні види транспорту можна використовувати окремих ділянках прямування, тобто, відокремлені територіально один від одного і можуть перебувати в зоні дії різних відомств та регіонів;

- Для кожного виду транспорту розроблено свої технологічні процеси, норми, нормативи, що потребують індивідуальної інформаційної бази, а також диспетчерського керівництва та зв'язку. Надання дрібнопартійних перевезень складає набір дій, під час здійснення яких відбувається постачання вантажу від відправника, одержувачу. При цьому важливим пунктом повноцінного та якісного надання послуги є підбір використовуваного виду транспорту, який залежить від самого вантажу, обраного маршруту та часу доставки вантажу, важливим є проведення аналізу проходження вантажу з метою виявлення наявності складних ділянок у маршруті та розроблення заходів щодо його проходження.

Здійснення розробки конкретних дій спрямованих на зменшення тимчасових простоїв, зокрема використання автоматизації у процесах завантаження та розвантаження транспортних засобів, підготовки вантажу, його упакувці та розподілу по транспортному засобу з огляду на черговість розвантаження у пунктах призначення. При цьому звертаючи увагу на вантажопідйомність та розподіл ваги вантажу. Використання автомобілів дозволяє знизити витрати на здійснення перевезення дрібнопартійних вантажів. В організації перевезення дрібнопартійних вантажів важливими є:

- 1) Визначення маршруту проходження вантажу;
- 2) Відповідність маси вантажу вантажопідйомності транспортного засобу;
- 3) Відповідність транспортного засобу переміщуваному вантажу;
- 4) Підготовка транспортного засобу.

У ході перевезення виділяють такі етапи:

- Інструктаж з правил безпеки та охорони праці, з розбором небезпечних видів роботи.
- Визначення максимального часу проходження транспортного засобу за маршрутом.

- Складання тимчасових графіків руху за маршрутом.
- Контроль виконання графіка проходження та виконання доставки вантажу у визначений термін.

Знання швидкісних режимів руху дозволяє максимально точно здійснити розрахунок часу доставки вантажу. Особливостями, які дуже важливо враховувати при організації дрібнопартійних перевезень є:

- 1) Часу на здійснення навантаження/розвантаження, витрачається значно більше, ніж його потрібно на переміщення вантажу маршрутом;
- 2) Значення своєчасності та гарантованості здійснення доставки;
- 3) Знаходження вантажу у дорозі залежить багато в чому від ступеня завантаженості обраних маршрутів іншими учасниками руху;
- 4) Необхідність дотримання екологічних та шумових норм може позначитися на терміні здійснення доставки [16].

У вантажоперевезеннях вплив мають два потоки:

1. Матеріальний потік ресурсів – він первинний – це оптимальне використання транспортних засобів та пунктів навантаження/розвантаження. Його основними характеристиками є кількість перевезень, рід вантажів, терміни доставки вантажу, терміни навантаження вантажу та інше. Тобто на нього впливають типи транспортних засобів, графік роботи складських приміщень, графік здійснення навантаження/розвантаження вантажу тощо;

2. Транспортний потік – він вторинний – основним завданням є забезпечення доставки вантажу у зазначеному обсязі з оптимальним використанням транспортних засобів, задіяних у перевезенні дрібнопартійних вантажів, у мінімальні терміни, з мінімальними витратами. Максимальний ефект використання суміжних видів транспорту можна досягти лише шляхом узгодження графіків і маршрутів руху різних видів транспорту

2.2 Алгоритм планування постачань дрібнопартійних вантажів

У плануванні здійснення перевезень виділяють:

1. Перспективне (стратегічне) планування – характерною рисою його є період планування, що становить від 5 до 15 років. У ньому відображені основні напрямки та показники діяльності обраного періоду. Основу його становлять прогнози розвитку та аналіз ринку. Застосування перспективного планування неможливо без актуальних методів прогнозу. У разі неправильного вибору методу результати такого прогнозування будуть помилковими і спотворять картину розвитку підприємства в цілому, що негативно позначиться на прибутковості та рентабельності.

2. Поточне планування – часовий проміжок такого планування становить один рік. Основним показником, що оцінюється при поточному плануванні, є достатність ресурсів для здійснення роботи з перевезення, виходячи зі статистичних даних на історичній основі зібраних за минулі роки, так само з урахуванням наявних ресурсів та обсягів договорів, що знаходяться на етапі підготовки. Важливо при поточному плануванні враховувати як обсяг перевезень, а й також ресурси необхідні підтримки коштів перевезення у належному вигляді, плановані обсяги витрати палива і паливно-мастильних матеріалів, і навіть величину собівартості перевезень.

3. Оперативне планування – це складання конкретних планів щодо реалізації того чи іншого завдання, з урахуванням тимчасових обмежень виконання, територіального розміщення тощо. Оперативні плани можуть бути

розроблені для всієї вантажоперевізної організації в цілому, і зокрема для кожного з службовців. Тимчасовий період такого планування може бути зміна, день, тиждень, декада, місяць. В рамках оперативного планування виконуються:

- Графік навантаження/розвантаження;
- Складання супровідної документації;
- Розрахунок можливостей перевезення;
- Графіки переміщення транспортних засобів;
- Складання схем руху за маршрутом з урахуванням усіх факторів, що

сприяють зниженню витрат тимчасових та матеріальних ресурсів

Використання планування дозволяє адекватно, з урахуванням різних факторів, оцінити можливі обсяги здійснення перевезень. Відповідно, алгоритм планування дрібнопартійних перевезень включає наступні етапи:

1. Вимір – в ході якого визначаються метричні характеристики вантажів, також визначаються габарити вантажу, що для відділу логістики є важливим критерієм при зборі відправки;

2. Вибір транспортного засобу – заснований на результатах першого етапу, які дозволяють підібрати оптимальний вид транспортного засобу виходячи з його параметрів, з метою зниження витрат на перевезення.

3. Складання маршруту – оптимальна схема руху транспортного засобу з пункту навантаження до пункту розвантаження, розрахунок часу знаходження вантажу в дорозі.

4. Супровід – залежно від характеру вантажу може бути потрібна охорона, найчастіше така необхідність виникає при транспортуванні небезпечних, особливо цінних вантажів. Реалізація може здійснюватися як державними органами, і приватними охоронними підприємствами.

5. Навантаження – ця стадія перевезення є обов'язковою та невід'ємною, планування навантаження є запорукою своєчасного виконання постачання.

В нашій роботі особливу увагу буде приділено одному із аспектів поточного планування – маршрутизації дрібнопартійних перевезень.

Застосування розробки маршрутів перевезення призводить до зменшення відстані від пункту навантаження до пункту розвантаження, що спричиняє економію часу, палива та ресурсів водіїв та транспортних засобів. Розрізняють такі види маршрутизації:

- «Один до одного» – транспортний засіб, що використовується в даному випадку, здійснює перевезення вантажу одному одержувачу. Недоліком цього виду є необхідність наявності великої кількості транспортних засобів, що тягне за собою також утримання їх у належному стані;

- «Один до багатьох» – один транспортний засіб використовується для постачання вантажів до багатьох одержувачів, при цьому важливим завданням є зв'язати маршрути доставки різним одержувачем з виконанням вимог щодо термінів доставки та збереженням оптимального співвідношення величини кілометражу пробігу. При використанні даного підходу в маршрутизації відбувається зменшення кількості транспортних засобів, що використовуються при постачаннях. Недоліком є збільшення тимчасових витрат через велику кількість пунктів розвантаження;

- «Багато до багатьох» – цей тип маршрутизації в першу чергу може бути використаний у разі достатньої кількості транспортних засобів, і потім вже вирішується питання складання маршрутів. За допомогою маршрутизації збирається воєдино перевезення вантажів, що здійснюється на основі оптимального підбору транспорту та маршруту руху [21, с. 34].

Маршрути розрізняють на:

- Прямі – під час здійснення таких перевезень використовується лише один вид транспорту, від місця завантаження до місця вивантаження.

- Наскрізні – під час здійснення дрібнопартійних перевезень може бути використано кілька видів транспортних засобів.

- Мультимодальні (змішані) перевезення – це здійснення перевезення вантажів з використанням двох і більше видів транспорту, при цьому відгалуженням їх є інтермодальні перевезення – різниця в тому, що при інтермодальному перевезенні змінюється екседитор, що супроводжує вантаж

[24] Перевагами є зменшення витрат, при використанні розраховується одна вартість доставки незалежно від використаного виду транспорту. У цьому випадку скорочуються тимчасові витрати.

Для дрібнопартійних вантажів у зв'язку з обмеженнями у термінах постачань у межах прямого маршруту використання річкового транспорту є винятком. При використанні змішаних перевезень обов'язково враховувати специфічні особливості видів транспортних засобів, що використовуються.

Фактором, що заслуговує на окрему увагу це підбір та розрахунок транспортних засобів на основі їх вантажопідйомності. Безумовно, оптимізація дрібнопартійних перевезень не закінчується застосуванням вищезазначених засобів планування, невід'ємною частиною будь-якої оптимізації є зниження витрат часу та людського ресурсу, у цій галузі відмінне застосування знаходить автоматизація процесу.

Впровадження автоматизації дозволяє вплинути на такі фактори:

- людський фактор – забудькуватість, неухважність;
- використання незвичайних, нестандартних способів скорочення витрат;
- звільнення людських ресурсів від рутинних обов'язків, що прискорює їхню роботу;
- дозволяє контролювати плани виконання робіт без суб'єктивного впливу людини, оцінити роботу окремих підрозділів на основі математичних даних.

У всього є й недоліки, а саме у частині автоматизації вони можуть бути наступними:

- за наявності помилки вона буде масштабована на все;
- витрати коштів та ресурсів на створення програмного забезпечення, введення його в роботу та подальший супровід;
- на початку використання автоматизації відбудеться дублювання процесів, порушення бізнес-процесів.

Сучасні технології, що використовуються для вирішення завдань, пов'язаних із плануванням вантажних автомобільних перевезень, у логістиці дозволяють значно зменшити час вирішення цих завдань. У загальному

формуванні географічна інформаційна система (geographic information system/GIS) є автоматизованою інформаційною системою, яка служить для управління географічними даними, їх обробки, надання до неї доступу у разі потреби, а також відображення даних у розрізі простору та часу. Ця інформація відображається у вигляді комплексу географічних даних, що модулюють географічне середовище за допомогою простих узагальнених структур даних. У цій системі кожному об'єкту надаються географічні координати.

Асортимент програмного забезпечення, що відповідає всіма характеристиками, для використання їх у сфері транспортних перевезень різноманітний. Залежно від специфіки перевезень, від програмного забезпечення, що використовується для бухгалтерського обліку, та іншого можна підібрати оптимальний варіант для будь-якої організації, що займається транспортними перевезеннями.

Використання таких систем надає наступні можливості:

- Формування бази даних клієнтів, у своїй здійснюється підтримка таких форматів як: Access, Excel;
- Здійснення розрахунку маршруту для транспортного засобу, за необхідності для кількох видів;
- Облік при формуванні маршрутів вантажопідйомності та місткості транспорту;
- Підстройку маршрутів з урахуванням термінів доставки до пунктів навантаження/вивантаження;
- Зміна маршруту з урахуванням реальної ситуації на транспортних магістралях, формування альтернативного маршруту тощо.

Залежно від сфери застосування, використовуються різні додатки географічної інформаційної системи. ГІС складається із трьох основних інструментів для роботи з географічною інформацією. Цими інструментами є:

- 1) Бази даних – просторові бази даних, які містять географічну інформацію, таку як векторні об'єкти, топологія, мережі та інші.

2) Карти – набір карт, що показують просторові об'єкти та його відносини на земній поверхні.

3) Моделі – набір інструментів, з допомогою яких можна отримати моделі нових географічних даних із вже існуючих наборів даних.

Широке поширення на ринку знайшли різні додатки. Причини, з яких підприємства впроваджують подібні програми, прості:

1) При розрахунку маршрутів та плануванні доставок вручну, витрати часу можуть досягати колосальних значень.

2) Час диспетчеризації коливається від 2,5 години до 6 години, залежно від ступеня завантаження.

3) Відсутня можливість надавати звітність щодо витрат паливно-мастильних матеріалів, тривалості рейсів та пробігу.

4) Висока складність коригування маршрутів через різні причини (скасування замовлень, поява нових та інших).

5) Людський чинник, так звані ненавмисні помилки.

GPS (Global Positioning System) – глобальна супутникова система позиціонування – її використання дозволяє швидко визначити географічні

координати розташування рухомого об'єкта незалежно від точки і часу. У

роботі даної системи використовується gpr – модуль, що дозволяє визначати координати, gsm – термінал, за допомогою якого здійснюється зв'язок із

сервером, модуль оснащений акумулятором, незалежною пам'яттю, оснащений цифровими входами/виходами, за допомогою яких є можливість інтеграції з

електронною системою транспортного засобу, для збору та обробки показників датчиків та дистанційного керування, з панелі диспетчера.

Можуть задаватися певні налаштування у роботі пристрою, зокрема частота передачі з gpr – приймача, часові інтервали між збором даних, завдання

часу передачі їх у серверне устаткування, подальшого аналізу, обробки, зберігання. Відстеження використовується для вирішення управлінських

завдань транспортних перевезень, це реалізовано в AVLS (Automatic Vehicle Location System) або APRS (Automatic Position Reporting System).

Ці системи дозволяють здійснити інтеграцію з датчиками транспортного засобу не лише основних показників, а й додаткових, таких як сигнали про присутність пасажирів, відкриття дверей тощо. Все залежить від виробничих потреб та бажання керівництва. Таке повне відображення стану транспортного засобу, не тільки дозволяє проводити моніторинг, а й здійснювати керування на відстані, у тому числі тримати під контролем увімкнення/вимкнення двигуна, зачиняти/відчиняти двері та інше. Це дає можливість на випадок нестандартних непередбачених ситуацій взяти керівництво транспортним засобом до рук диспетчера. Система дозволяє:

1. Отримати повні достовірні відомості про пересування транспортного засобу та знаходження його у просторі щодо навколишніх об'єктів;
2. Зменшити витрати перевізника, пов'язані з розкраданням вантажу, що перевозиться;
3. Вилучення несанкціонованого використання транспортного засобу в особистих цілях;
4. Збільшити швидкість реагування з боку диспетчера, розширення можливостей керування ним транспортного засобу;
5. Підвищити ефективність сервісного обслуговування та взаємовідносин із учасниками перевезень;
6. Підвищити дисциплінарну складову персоналу;
7. Зменшити витрати на паливо та паливно-мастильні матеріали;
8. Можливість виключення угону транспортного засобу, якщо таке сталося мінімізувати час його пошуку та повернення;
9. Організація безпечного здійснення перевезень;
10. Здійснення автоматичного збору даних, проведення їх аналізів заснованих лише на даних, за винятком людського фактора. Використання систем ГІС і GPS є одним із засобів здійснення оптимізації процесів дрібнопартійних перевезень.

2.3 Вдосконалення алгоритму планування маршрутів

автотранспортного постачання дрібнопартійних вантажів

Організувати відправку дрібних партій вантажів великій кількості клієнтів потрібно таким чином, щоб отримати оптимальні маршрути проходження вантажних автомобілів за мінімальних транспортних витрат.

Основними умовами завдання є такі:

1. Постачальник або дистриб'ютор має в своєму розпорядженні один або кілька складів, з яких здійснюється доставка товарів клієнтам.

2. Склади є багатомономенклатурними за асортиментом продукції, тобто замовлення клієнта може бути повністю задоволене постачанням з будь-якого складу.

3. Складські та транспортні потужності достатні для виконання замовлень клієнтів, тобто гарантовано відсутність дефіциту.

4. Кількість клієнтів може досягати кількох сотень або тисяч, які розташовані у різних районах міста та області.

5. Доставка здійснюється клієнтам зі складів автомобілями різної вантажопідйомності. При цьому практикується така схема маршрутизації.

Кожен автомобіль виконує лише одне рейс від однієї складу за принципом

«один до багатьох», тобто за один рейс автомобіль може забезпечити доставку кількох замовлень розвізним маршрутом, але кожне замовлення має бути обслужене одним автомобілем. В окремих випадках, коли вага одного

замовлення приблизно дорівнює вантажопідйомності ТЗ, має місце ситуація

транспортного обслуговування від одного до одного, тобто за один рейс автомобіль забезпечує доставку одного замовлення маятниковим маршрутом.

6. Сумарна вага замовлень всіх клієнтів, включених у маршрут автомобіля, не повинна перевищувати його вантажопідйомність.

7. Накладаються суворі вимоги на час доставки товарів, які, як правило,

залежать від режиму роботи клієнтів та особливостей товарів, що постачаються. Також тимчасові обмеження можуть виникати з умов роботи

водіїв автомобілів та супроводжуючих (тривалість робочого дня, перерви на обід тощо).

8. Транспортні витрати залежать від застосовуваних тарифів, які диференційовані в залежності від пробігу автомобіля по конкретному маршруту, часу його використання, кількості точок на маршруті та деяких інших факторів.

Враховуючи специфіку задачі, що вирішується, а також те, що дане завдання має вирішуватися за допомогою інформаційних систем, пропонується укрупнений алгоритм планування маршрутів автотранспортної доставки дрібнопартиїних вантажів. Цей алгоритм включає десять етапів планування, кожен із етапів представлений відповідним блоком чи групою блоків. Наведемо короткий опис блоків алгоритму.

1. Отримання вихідної інформації. Може бути здійснено відомим безліччю способів: від клієнта при укладанні договорів (адреси клієнтів, дані про замовлення та обсяги постачання); із засобів масової інформації (дані про транспортні компанії та тарифи); з нормативно-технічної документації (вантажопідйомність ТЗ, норми часу на навантаження та розвантаження ТЗ, вимоги до перевезення вантажів); шляхом проведення натурних спостережень, хронометражів (дані про фактичний час простою ТЗ під навантаженням та розвантаженням) тощо. Обсяг і склад вихідної інформації визначається рамками майбутніх завдань, включає відомості про умови експлуатації, про необхідну ефективність, конструкцію та експлуатаційні якості транспортних засобів.

2. Визначення найкоротших відстаней. Обслуговування споживачів має здійснюватися за заздалегідь спланованими маршрутами, спроектованими на основі оперативної інформації по найкоротших відстанях, забезпечуючи тим самим мінімальні транспортні витрати та мінімальний час обслуговування замовлень споживачів. Визначення відстаней між кожною парою пунктів виконується за дозволеними проїздами існуючої дорожньої мережі з використанням довідників, електронних та паперових карток (дорожніх

атласів), або шляхом багаторазового проїзду автомобіля зі справним спідометром між пунктами, з обчисленням середнього значення пробігу. Вирішення завдання здійснюється по транспортно-однорідним вантажам з рівними споживчими властивостями, коли є кілька постачальників і кілька споживачів (ситуація транспортного обслуговування «від багатьох до багатьох»). Завдання про закріплення споживачів однорідної продукції за постачальниками вимагає застосування спеціальних економіко-математичних методів, призначених на вирішення завдань лінійного програмування, і обчислювальної техніки. Вирішення завдання закріплення має на меті мінімізації непродуктивного пробігу автомобілів, пробігу з вантажем і транспортної роботи, отже, дозволяє мінімізувати транспортні витрати.

3. Закріплення споживачів за постачальниками (районування). При доставці вантажів на розвізних (збірних, збірно-розвізних) маршрутах кількість клієнтів, що обслуговуються, може обчислюватися сотнями або навіть тисячами. Виникає необхідність декомпозиції загальної завдання планування маршрутів автотранспортної доставки ряд локальних завдань, тобто завдань, у яких розглядається в повному обсязі складів, клієнтів (точок доставки) і можливих маршрутів, лише їх частина, яку називають – локальна система доставки. Локальна система доставки - це система, в якій клієнти (точки доставки) розташовані недалеко один від одного та їх забезпечення здійснюється від одного постачальника (бази, складу, терміналу). Районування

дозволяє розбити всю територію, що обслуговується, на регіони, райони або сектори і закріпити ці регіони (райони, сектори) за постачальниками. Вирішуватися це завдання може різними методами. У першому наближенні з міркувань «здорового глузду» розбивають всю територію, що обслуговується на регіони, причому кордони регіонів збігаються, як правило, з межами адміністративних районів. Потім кожен регіон розбивають на сектори розвезення, межі яких збігаються із межами мікрорайонів чи міських кварталів.

Разом з тим, широке поширення в даний час набули методи кластерного

аналізу, наприклад, метод k-середніх або метод нечітких c-середніх, які також успішно можуть застосовуватися для вирішення завдання районування.

4. Визначення схеми організації перевезень. Теоретично розглядаються три основні ситуації транспортного обслуговування та відповідні їм схеми організації перевезень: «один до одного» (маятникові маршрути), «один до багатьох» (розвізні, збірні, збірно-розвізні маршрути), «багато до багатьох» (кільцеві та маятникові) маршрути). Очевидно, оскільки розглядається алгоритм планування маршрутів автотранспортної доставки дрібнопартійних вантажів, то схема організації перевезень «багато хто до багатьох» не використовується. Визначення схеми організації перевезень необхідно для того, щоб вибрати потрібний алгоритм подальшого вирішення задачі і полягає у перевірці використання схеми один до одного.

5. Перевірка використання схеми один до одного. У загальному випадку ця схема використовується, коли вага одного замовлення приблизно дорівнює вантажопідйомності транспортного засобу. Але дана схема може використовуватися при необхідності дотримання жорстких обмежень за часом доставки замовлення конкретного клієнта навіть у тому випадку, якщо вага замовлення даного клієнта значно менша за вантажопідйомність автомобіля. Таким чином, якщо вага замовлення приблизно дорівнює вантажопідйомності транспортного засобу, або необхідність дотримання жорстких обмежень часу доставки замовлення конкретного клієнта вимагає застосування схеми «один до одного», то планується маятниковий маршрут. Якщо замовлення клієнтів мають вагу значно меншу за вантажопідйомність транспортного засобу, то використовується схема «один до багатьох» і плануються розвізні, збірні або збірно-розвізні маршрути.

6. Планування маршрутів автотранспортної доставки при використанні схеми "один до багатьох". Планування маршрутів автотранспортної доставки при використанні схеми «один до багатьох»,

тобто коли плануються розвізні, збірні чи збірно-розвізні маршрути, включає кілька етапів.

Визначення критерію ефективності. Безумовно, основним критерієм ефективності під час вирішення завдання маршрутизації є мінімум транспортних витрат. Як додаткові критерії ефективності (оптимальності) в теорії транспортної логістики найчастіше розглядаються такі критерії:

- максимальна продуктивність ТЗ, т/год;
- мінімальна собівартість доставки вантажу, грн./т;
- мінімальна кількість ТЗ, необхідних для освоєння планового обсягу перевезень, од.;
- мінімальний сумарний пробіг ТЗ, км;
- мінімальний сумарний час роботи ТЗ на маршрутах, год;
- мінімальна сумарна транспортна робота ТЗ, т·км;

$$A_p = q \cdot L_g = q \cdot V \cdot t_g, \quad (2.1)$$

Транспортна потужність, т·к/г

$$N_p = \frac{A_p}{t}, \quad (2.2)$$

та низка інших.

У зв'язку з цим виникає проблема вибору найкращого або найбільш доцільного в даній ситуації критерію оптимізації, яка є досить складною, оскільки на вибір того чи іншого критерію впливає ряд факторів. По-перше, обмеження за часом доставки замовлень, які пов'язані з вимогами до збереження вантажів, можуть призводити до необхідності використання як критерій оптимальності мінімального часу. По-друге, транспортні тарифи, що застосовуються. Якщо використовуються погодні тарифи, то очевидним критерієм оптимальності сформованих маршрутів є мінімальний час, якщо використовуються кілометрові тарифи

мінімальний пробіг, якщо використовуються відрядні тарифи – мінімальна транспортна робота. Складніше визначитися з критерієм оптимальності у разі, коли застосовуються комбіновані чи фіксовані тарифи. На нашу

думку, у цьому випадку доцільно виконати багатоваріантні розрахунки з використанням кількох критеріїв ефективності та на підставі аналізу отриманих результатів вибрати той критерій, який призводить до мінімуму транспортних витрат.

Розрахунок маршрутів доставки вантажів, включає: розв'язання задачі про розподіл замовлень по ТЗ і розв'язання задачі комівояжера. Обидві ці завдання автоматизовані в інформаційних системах. Наприклад, у LogisticsMaster розрахунок маршрутів доставки вантажів включає наступні етапи:

1) підготовка даних (заповнення таблиць замовлень, транспорту та пунктів),

2) встановлення параметрів розрахунку маршрутів:

- визначення критерію оптимізації;
- визначення методу попереднього розкладання замовлень;
- завдання величин параметрів розрахунку (коефіцієнта швидкості, максимальної довжини та тривалості маршруту, часу початку та кінця роботи, тривалості навантаження та розвантаження та ін.);
- завдання параметрів та способу збереження результатів розрахунку маршрутів;

3) виконання розрахунку маршрутів та подання результатів.

Процес автоматичного розрахунку маршрутів ітеративний – не вимагає втручання користувача. Він закінчується, коли всі замовлення розподілені та всі маршрути розраховані. Очевидно, що результати розрахунку маршрутів доставки вантажів мають бути проаналізовані з погляду дотримання обмежень.

Оскільки на розв'язання завдання накладається велика кількість обмежень (по вантажопідйомності, часу доставки, максимальної довжини і тривалості

маршруту та інші), то виконання всіх обмежень одночасно в окремих випадках є неможливим. Відповідно з'являються нерозподілені замовлення, які мають бути розподілені транспортними засобами «вручну». Тобто потрібно коригування вже сформованих маршрутів, або планування нових маршрутів.

Коригування маршруту. У найпростішому випадку коригування маршруту полягає в тому, що нерозподілені замовлення «вручну» додаються до одного або кількох маршрутів.

Висновки до другого розділу

Оптимізація застосування комплексу заходів, спрямованих на підвищення ефективності, продуктивності без втрати функціональної та якісної складової. Актуальність оптимізації дрібнопартійних перевезень пов'язана насамперед з бурхливим розвитком дрібного та середнього бізнесу у сфері торгівлі, де є висока необхідність доставки великої кількості найменувань, великої кількості споживачів. Оптимізація дрібнопартійних перевезень спрямована на: якість послуг; організацію перевезень; планування маршрутів; обслуговування клієнтів; спектр послуг; реакцію змїну транспортних послуг.

У сфері дрібнопартійних перевезень перевага надається автомобільному транспорту, це пояснюється мобільністю, відсутністю високих вимог і порівняно низькою ціною (яка обумовлена наявністю значної кількості перевізників і відповідно високою конкуренцією), можливістю доставки вантажу від точки завантаження до одержувача використовуючи один засіб, чого неможливо досягти при використанні інших видів перевезення.

Застосування розробки маршрутів перевезення призводить до зменшення відстані від пункту навантаження до пункту розвантаження, що спричиняє економію часу, палива та ресурсів водіїв та транспортних засобів. Розрізняють такі види маршрутизації: «Один до одного»; «Один до багатьох»; «Багато до багатьох».

Проблема вибору найкращого або найбільш доцільного в даній ситуації критерію оптимізації, яка є досить складною, оскільки на вибір

НУБІП України

того чи іншого критерію впливає ряд факторів. По-перше, обмеження за часом доставки замовлень, які пов'язані з вимогами до збереження вантажів, можуть призводити до необхідності використання як критерій

оптимальності мінімального часу. По-друге, транспортні тарифи, що застосовуються. Якщо використовуються погодні тарифи, то очевидним

критерієм оптимальності сформованих маршрутів є мінімальний час, якщо використовуються кілометрові тарифи – мінімальний пробіг, якщо використовуються відрядні тарифи – мінімальна транспортна робота.

Складніше визначитися з критерієм оптимальності у разі, коли застосовуються комбіновані чи фіксовані тарифи. На нашу думку, у цьому випадку доцільно виконати багатоваріантні розрахунки з використанням кількох критеріїв ефективності та на підставі аналізу отриманих результатів вибрати той критерій, який призводить до мінімуму транспортних витрат.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3.

НУДІВІП УКРАЇНИ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ПОСТАЧАННЯ ПРОДУКЦІЇ ТДВ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД» СПЕЦІАЛІЗОВАНИМИ ОПТИМІЗАЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ

3.1 Аналіз планування перевезень дрібнопартійних вантажів ТДВ «Яготинський маслозавод»

«Яготинський маслозавод» є одним із найбільших національних виробників молочної продукції.

Основні відомості про підприємство

1. Повне найменування Товариство з додатковою відповідальністю "Яготинський маслозавод"

2. Скорочене найменування ТДВ "Яготинський маслозавод"

3. Дата проведення державної реєстрації 25.03.1996

4. Територія Київська обл.

5. Статутний капітал (грн.) 3796716

6. Відсоток акцій у статутному капіталі, що належать державі 0

7. Середня кількість працівників (осіб) 918

8. Основні види діяльності із зазначенням найменування виду діяльності та коду за КВЕД:

10.51 - Перероблення молока, виробництво масла та сиру

46.33 - Оптова торгівля молочними продуктами, яйцями, харчовими оліями та жирами

47.11 - Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами

На сьогодні Яготинський маслозавод випускає 36 видів молочної продукції під ТМ «Яготинське»: масло, молоко, сметану, кефір, ряжанку, термостатну молочну продукцію, м'які і кисломолочні сири, йогурти, ноу-

хав підприємства – питну закваску з наповнювачами та без них, а також новинки: функціональний кисломолочний продукт геролакт, какао на мопози, велике молско та кефір.

Візитівкою заводу вже багато років вважається вершкове масло ТМ «Яготинське», яке за майже 60-річну історію свого існування отримало безліч нагород, високу репутацію та любов українців. Гордістю підприємства також є унікальний кисломолочний продукт закваска «Яготинська» з підвищеним вмістом спеціально підібраних корисних

молочнокислих бактерій, які забезпечують продукту м'який приємний смак і виняткову користь для організму. Яготинський маслозавод першим розробив і налагодив випуск готових до вживання заквасок, створивши нову товарну категорію на українському молочному ринку. Про стрімкий розвиток категорії заквасок свідчить постійне зростання обсягів виробництва та реалізації цього продукту на підприємстві (з 300 до 30 000 літрів на добу за десять років існування закваски).

Таблиця 3.1

Інформація про обсяги виробництва та реалізації основних видів продукції

№ з/п	Основні види продукції	Обсяг виробництва			Обсяг реалізованої продукції		
		у натуральній формі (фізична одиниця виміру)	у грошовій формі (тис.грн)	у відсотках до всієї виробленої продукції	у натуральній формі (фізична одиниця виміру)	у грошовій формі (тис.грн)	у відсотках до всієї реалізованої продукції
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Молоко питне	50029	867421	58,3	52012	922546	49,9
2	Кисломолочна продукція	29258	896808	34,1	35595	1138449	34,2
3	Сирно-творожна продукція	4001	340753	4,7	4396	400821	4,2

Виробництво нових асортиментних позицій під ТМ «Яготинське», таких як сир «Домашній», термостатна продукція (простокваша, ряжанка, сметана з печі), Геролакт і Какао, стало можливим завдяки установці

нового обладнання на підприємстві. У цеху кисломолочної продукції вбудується реконструкція технологічних ліній із вводом в експлуатацію 17 ємностей загальним об'ємом 92 м³ для приготування різних видів кисломолочної продукції, двох установок для пастеризації та охолодження з виробничою потужністю 10 000 та 5 000 літрів на годину, фасувальних автоматів і ємностей для ферментації. Нове обладнання працює в автоматичному і напівавтоматичному режимі, забезпечуючи також приготування йогурту, ряжанки, кефіру, пряженого і пастеризованого молока.

Таблиця 3.2

Інформація про собівартість реалізованої продукції

№ з/п	Склад витрат	Відсоток від загальної собівартості реалізованої продукції (у відсотках)
1	2	3
1	Сировина	73,2
2	Транспортно-заготівельні	2,3

ТДВ «Яготинський маслозавод» має великий ринок збуту своєї продукції у Києві та Київській області на території якої у місті Бровари розміщено філію компанії. Клієнтами філії компанії є, переважно, підприємства роздрісної торгової мережі; невеликі магазини, і гіпермаркети.



Рис. 3.1 Графічне зображення логістичного ланцюга ТДВ

«Яготинський маслозавод»

Усіх клієнтів ТДВ «Яготинський маслозавод» залежно від статусу

клієнта можна поділити на дві групи:

1) Привілейовані клієнти, до яких належать гіпермаркети торгових мереж «АТБ», «Сільпо», «МЕТРО», «Ашан» та інші. Замовлення даних

клієнтів обслуговуються насамперед. Всі замовлення незалежно від їх

ваги та кількості місць мають бути доставлені до гіпермаркетів на

плоскому ящиковому піддоні. Початок навантаження транспортного

засобу на складі – 1:30 ночі. Одночасно навантаження відбувається

максимум на два автомобілі. Розрахунковий (плановий) час навантаження

ТЗ на складі складає 30 хвилин. Доставка замовлення здійснюється тільки

вночі, «вікно» доставки – з 2:00 до 7:00 ранку. Фактичний час простоя

транспортних засобів під розвантаженням у гіпермаркеті може значно

перевищувати розрахунковий час, що становить у середньому 40 хвилин.

За наднормативний простий транспортних засобів перевізнику платить

компанія-замовник, тобто ТДВ «Яготинський маслозавод». Проведений

аналіз показав, що транспортні засоби, що обслуговують гіпермаркети,

працюють із вкрай низьким завантаженням, мають значний

наднормативний простий під розвантаженням і, як наслідок, компанія

несе надмірні транспортні витрати.

2) Звичайні клієнти, до яких належать решта замовників тобто ТДВ

«Яготинський маслозавод». Замовлення таких клієнтів доставляються,

зазвичай, у заводській упаковці, тобто у картонних коробках.

Завантаження транспортних засобів здійснюється з 5:00 до 7:00 ранку,

доставка по місту повинна здійснюватися з 7:00 до 12:00, але за існуючої

практики об'єднання в один маршрут великої кількості точок доставки (до

17 точок), як правило, це умова не виконується. При обслуговуванні клієнтів на території області час маршруту в окремих випадках може перевищувати 11 годин, що призводить до перевищення гранично допустимого робочого часу водіїв протягом робочого дня (зміни), встановленого нормативними документами. Середній час простою транспортного засобу під розвантаженням у вантажоодержувача становить 20 хвилин. Звіт за маршрутами, які обслуговують гіпермаркети торговельних мереж, за період з 16 по 21 січня 2021 р. представлено у табл. 3.3 та на рис. 3.2.

Таблиця 3.3

Узагальнені дані щодо маршрутів, які обслуговують мережевих клієнтів

Показник	День тижня							Всього
	Пн.	Вт.	Ср.	Чт.	Пт.	Сб.	Снд.	
Загальна вага замовлень, т	3,442	1,758	5,337	3,362	3,656	3,550	2,105	
Кількість замовлень, од.	28	11	23	80	10	9	38	
Кількість маршрутів, од.	7	3	7	4	7	4	3	
Средня кількість замовлень на один маршрут,	4,00	3,67	4,57	4,50	4,29	4,75	4,30	

Средній вес одного заказа, кг	1	1	1	1	2	1	
Средняє завантаження на маршруті, кг	4	5	7	8	5	1	7
	22,98	59,82	66,78	86,78	21,87	39,47	66,27
	91,71	86,00	62,43	40,50	22,29	137,5	23,40

Аналіз даних, поданих показує, що, судячи з кількості замовлень та кількості маршрутів, днями «пікового» завантаження вважаються понеділок, середа та п'ятниця, звичайними днями – вівторок, четвер та субота. У той же час, максимальною сумарною вагою замовлень характеризуються середовище та субота. Можливо, цей тиждень є не типовим з точки зору обслуговування гіпермаркетів торгових мереж.



Рис. 3.2 Загальна вага замовлень на маршрутах, що забезпечують торговельні мережі, за період с 16 по 21 січня 2021 р.

У цілому аналіз маршрутів доставки, виконаний по гіпермаркетам, показує суттєву нерівномірність обсягів постачань щодня тижня, що зумовлює нерівномірні завантаження транспортних засобів. Середнє завантаження ТЗ на маршрутах, що обслуговують гіпермаркети, – від 491,71 до 1137,5 кг. Враховуючи, що вантажопідйомність ТЗ становить

1500 кг, коефіцієнт використання вантажопідйомності γ на маршрутах, що обслуговують гіпермаркети, – від 0,33 до 0,76. Навіть з урахуванням того, що перевозяться вантажі 2-го класу, коефіцієнт використання вантажопідйомності має наближатися до величини 0,8. Таким чином, завантаження ТС на маршрутах слід визнати незадовільним. Внаслідок низького завантаження на маршрутах працює надмірна кількість автомобілів і, отже, ТДВ «Яготинський маслозавод» несе невиправдано високі транспортні витрати.

3.2 Планування маршрутів, які обслуговують мережевих клієнтів ТДВ «Яготинський маслозавод»

Підготовка даних для розрахунку маршрутів обслуговування немережевих клієнтів ТДВ «Яготинський маслозавод» в інформаційній системі LogisticsMaster полягає у вирішенні наступних завдань:

- 1) вибір клієнтів з бази: побудова та збереження SQL-запиту;
- 2) формування таблиць транспорту та пунктів;
- 3) формування таблиці замовлень: автоматичне заповнення таблиці за допомогою групових операцій та скриптів, введення обмежень у поля таблиці з клавіатури.

Вибір клієнтів з бази здійснюється шляхом побудови та збереження SQL-запиту. Інструмент «Побудувати» відкриває вікно конструктора запитів, де забезпечується створення запитів до бази клієнтів. У вікні «Побудова запиту» наведено список полів, список можливих значень для вибраного поля, інструменти операцій та поле для введення запиту.

Для занесення в запит поля з таблиці клієнтів необхідно двічі клацнути рядок з ім'ям поля. Ім'я поля заноситься на запит у квадратних дужках. Для цього в поле для введення запиту необхідно занести індеси-них клієнтів та натиснути на кнопку «ОК». Результат цього запиту подано

на рис. 3.3.

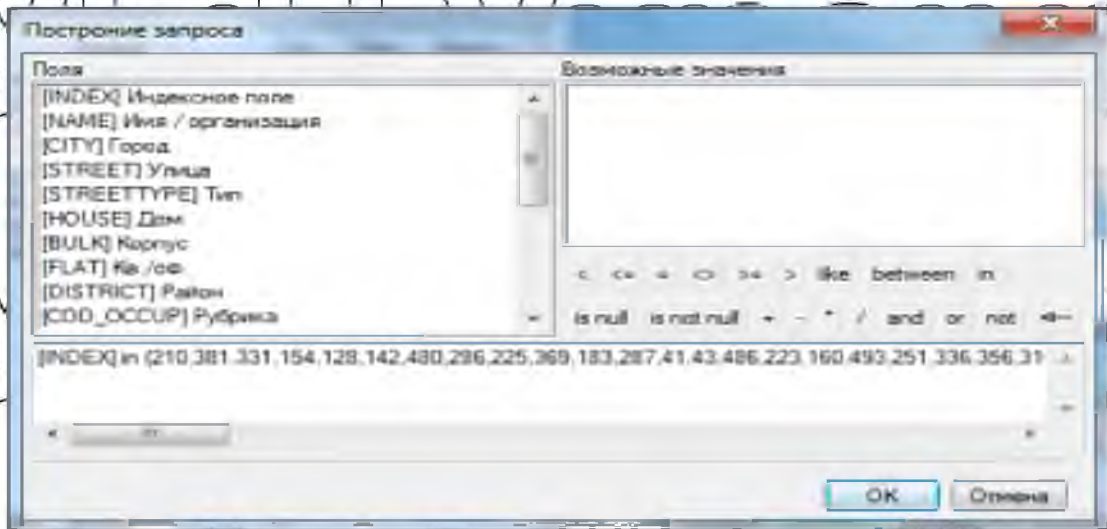


Рис. 3.3 Вид вікна «Побудова запиту» із запитом по полю «[INDEX]»

Таким чином, результатом виконання запиту по полю «[INDEX]» є вибірка, що містить адреси 143 клієнтів (точок доставки), які обслуговувалися 15.12.2021 р. Таблиця транспорту має бути налаштована користувачем і містити такі поля з вихідними даними для розрахунку маршрутів: «Номер», «Опис», «Вантажопідйомність», «Тип машини», «Початок роботи», «Використовувати», «Вихідне положення (опис)», «Початкове положення (X)» та «Початкове положення (Y)».

Результати розрахунку маршрутів мають бути занесені в такі поля: «Довжина маршруту, км», «Тривалість маршруту, година», «Кількість замовлень», «Вага замовлень» та «Витрати на маршруті». Усі поля таблиці транспорту є стандартними крім полів «Вага замовлень» і «Витрати на маршруті». Зліва у вікні представлений список видимих полів таблиці транспорту, а праворуч інших полів, які є в таблиці транспорту, але не видно. Перенесення полів з видимої частини в невидиму і назад здійснюється інструментами зі стрілочками. Операція, що виконується при клацанні по інструменту, відноситься до поля, на якому встановлено фокус. Для зміни послідовності подання полів у таблиці транспорту

при розрахунку маршрутів з обслуговування немережових клієнтів використано параметри розрахунку маршрутів, представлені на рис. 3.5 та 3.6. На панелі вибору «Мінімізувати» як критерій мінімізації слід вибрати «Довжину». Вибір цього пункту обумовлений тим, що тарифи перевізників включають ставку за 1 км. Слід зазначити, що у проекті ТДВ «Яготинський маслозавод» з метою проведення подальшого аналізу при розрахунку маршрутів використано два критерії оптимізації мінімізувати довжину та мінімізувати час.

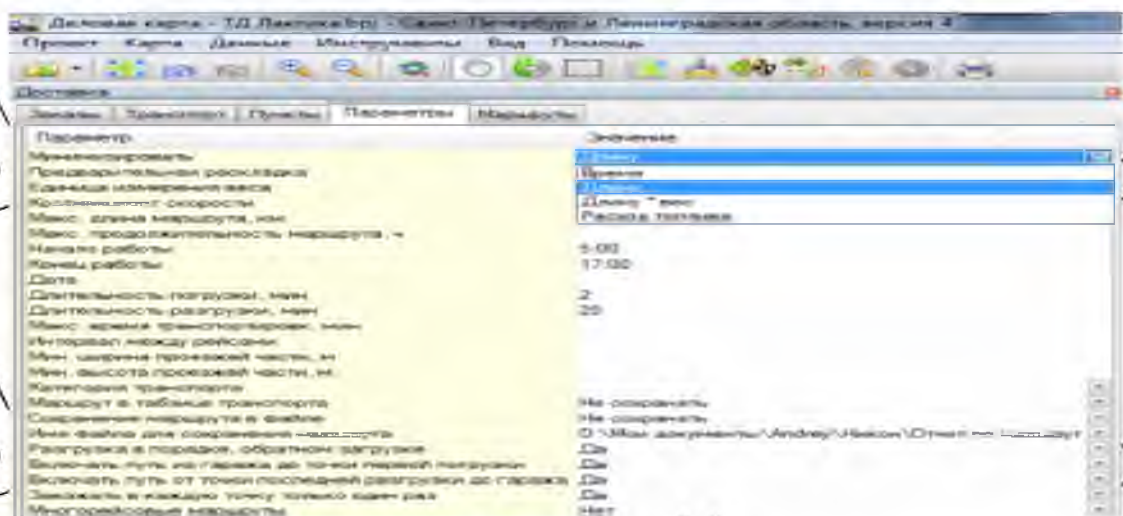


Рис. 3.5 Вигляд закладки «Параметри»: вибір критерію оптимізації

На панелі вибору «Попередня розкладка» як спосіб попереднього розрахунку маршрутів слід вибрати один із чотирьох способів: «Починати з віддалених точок», «Вибирати попутні замовлення», «Визначати далекі напрямки» або «Шукати найвигідніші поєднання» (див. рис. 3.6).

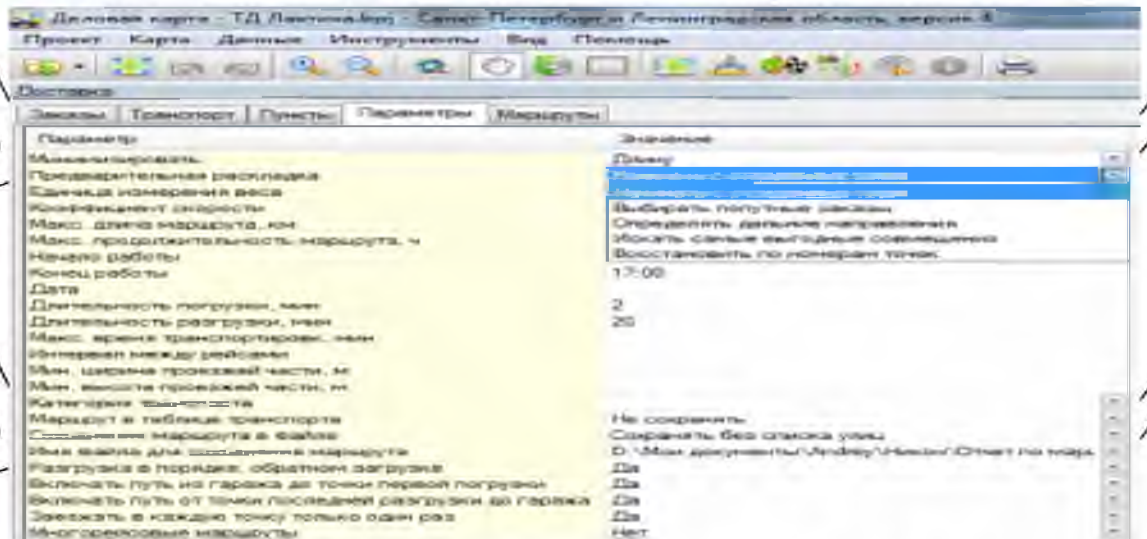


Рис. 3.6 Вигляд закладки «Параметри»: вибір способу попереднього розкладання замовлень

Слід зазначити, що обмеження, що накладаються на максимальну довжину маршруту чи максимальну тривалість маршруту, можуть призвести до неможливості сформувати всі маршрути з дотриманням зазначених обмежень, тобто з'являються нерозподілені замовлення, які користувач повинен розподілити транспортними засобами «вручну». Такі параметри та обмеження, як "Коефіцієнт швидкості", "Дата", "Макс. час транспортування", «Інтервал між рейсами» а також вагові чи габаритні обмеження для транспортних засобів у цьому проекті є не актуальними та не використовуються.

Параметри розрахунку маршрутів обслуговування гіпермаркетів торгових мереж представлені на рис. 3.7.

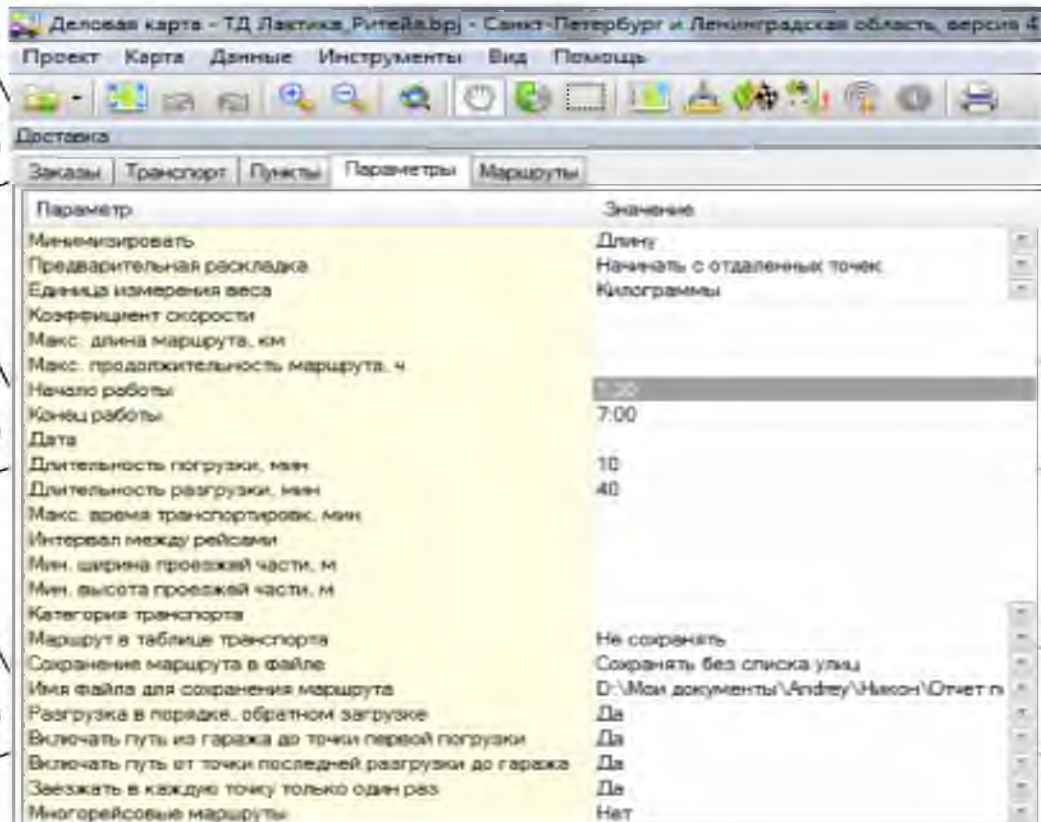


Рис. 3.7 Вигляд закладки «Параметры» із введеними обмеженнями

Оскільки основною метою розрахунку маршрутів засобами системи LogisticsMaster є їх аналіз та розробка рекомендацій щодо оптимізації маршрутів, то і сам розрахунок має бути багатоваріантним. Розрахунки виконані за вісьмома варіантами, які відрізнялися критеріями оптимізації та способами попередньої розкладки замовлень по транспортних засобах. У варіантах, що розглядаються, використані наступні значення критеріїв оптимізації та способів попередньої розкладки замовлень:

- 1) мінімізувати довжину & починати з віддалених точок;
- 2) мінімізувати довжину & вибирати попутні замовлення;
- 3) мінімізувати довжину & визначати далекі напрямки;
- 4) мінімізувати довжину & шукати найвигідніші поєднання;
- 5) мінімізувати час & починати в віддалених точок;
- 6) мінімізувати час & вибирати попутні замовлення;
- 7) мінімізувати час & визначати далекі напрямки;

8) мінімізувати час & шукати найвигідніші поєднання.

Аналіз даних дозволяє зробити такі висновки, узагальнення та рекомендації.

1. Результати розрахунків чутливі як до критерію оптимізації, так і способу попередньої розкладки замовлень за транспортними засобами.

Різні варіанти розрахунку призводять до набору маршрутів, що розрізняються довжиною (пробігом транспортних засобів), тривалістю та витратами.

2. Найкращим варіантом розрахунку як за сумарним пробігом транспортних засобів, так і за витратами є варіант 4 (мінімізувати довжину і шукати найвигідніші суміщення). У разі сумарний пробіг транспортних засобів, що становить 1147,5 км і витрати, складові 20153,67 грн., є найменшими серед усіх альтернативних варіантів.

3. Найкращим варіантом розрахунку за тривалістю маршрутів є варіант 8 (мінімізувати час & шукати найвигідніші суміщення). У цьому випадку сумарний час роботи транспортних засобів на маршрутах, що становить 88,3 години, є найменшими серед усіх альтернативних варіантів, але при цьому витрати, що становлять 25450,92 грн. одні з найвищих серед варіантів рішення, що розглядаються.

3.3. Корегування маршруту постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» методом Дейкстри

Візьмемо окремих маршрут постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод», що потребує корегування

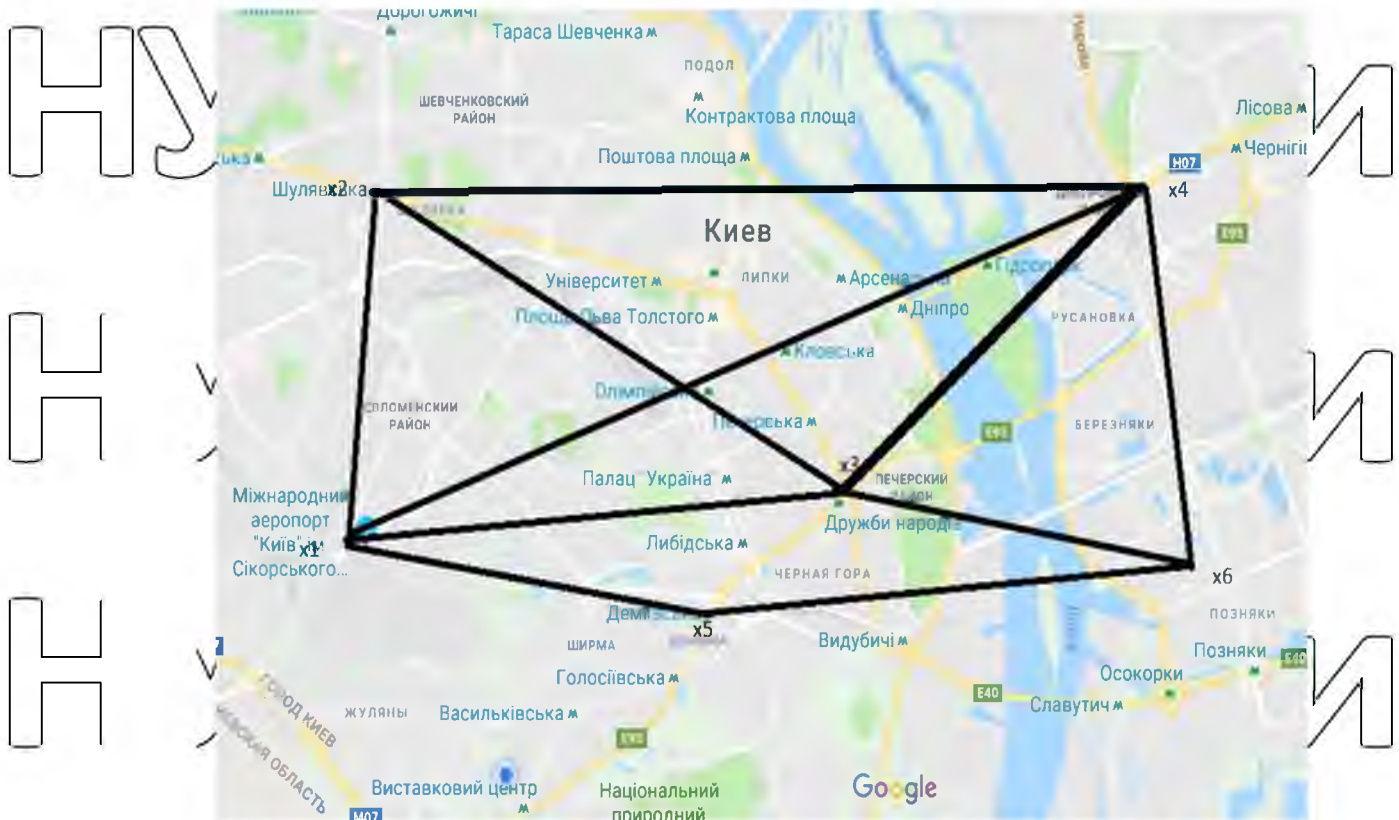


Рис. 3.8 Загальний вигляд маршруту, що корегується

Зробимо матрицю для кращої деталізації відстаней між точками і візьмемо вершину X_1 як постійну і оберемо від неї найкоротший прямий шлях до можливої точки.

Таблиця. 3.4

I інтерпретація

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	СТАН
X_1							П
X_2	6						Т
X_3	10						Т
X_4	19					00	Т
X_5	8						Т
X_6							Т

Після того як ми обрали найкоротший прямий шлях до кожної точки, виділяємо обраний шлях іншим кліром і міняємо статус обраної точки з тимчасового на постійний. Повторюємо ту ж саму процедуру з новою постійною точкою доки всі тимчасові точки не стануть постійними.

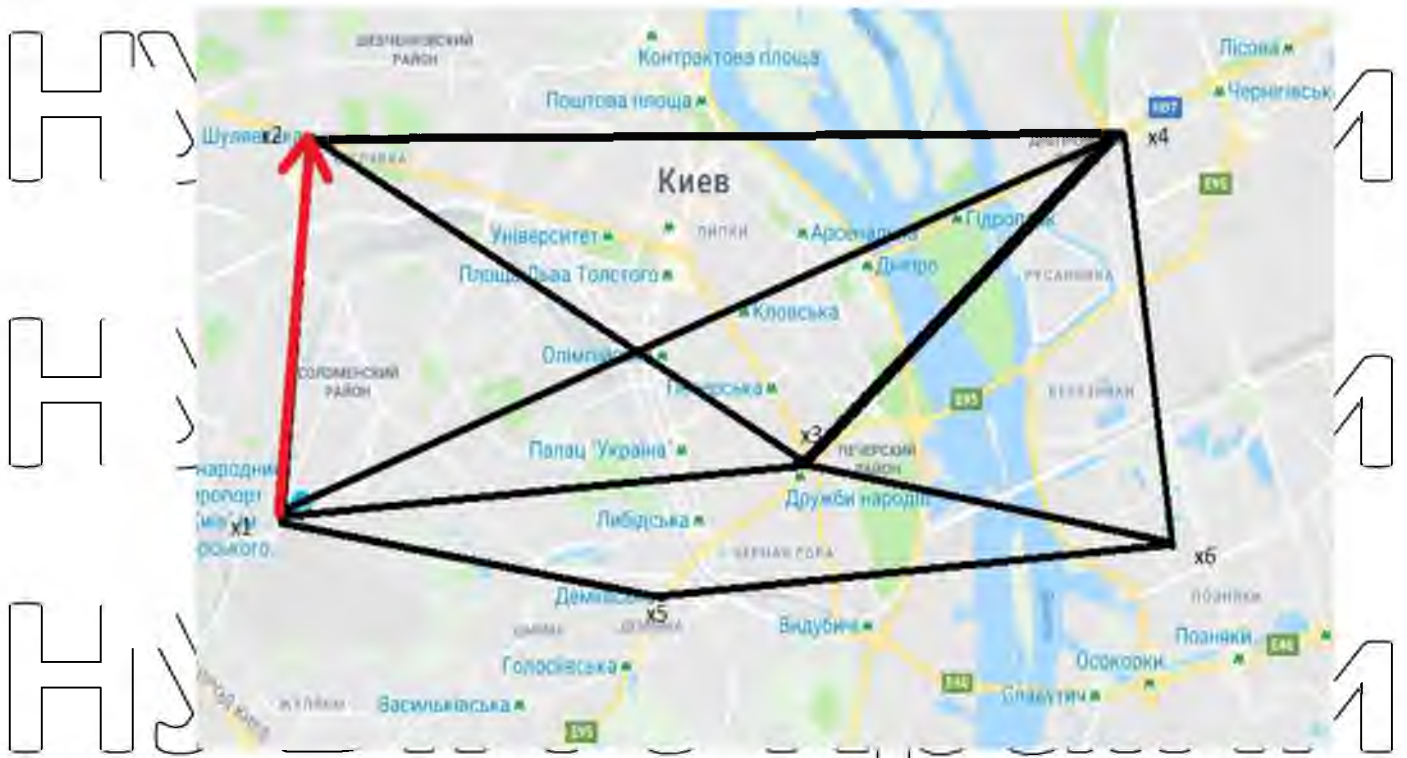


Рис. 3.9 Графічне відображення I інтерпретації

Таблиця. 3.5

II інтерпретація

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	СТАН
X1							П
X2	6						П
X3	10	19					Т
X4	19	26					Т
X5	8						Т
X6							

Найкоротший прямиий шлях це 8км.(X1-X5), отже обираємо точку X5.

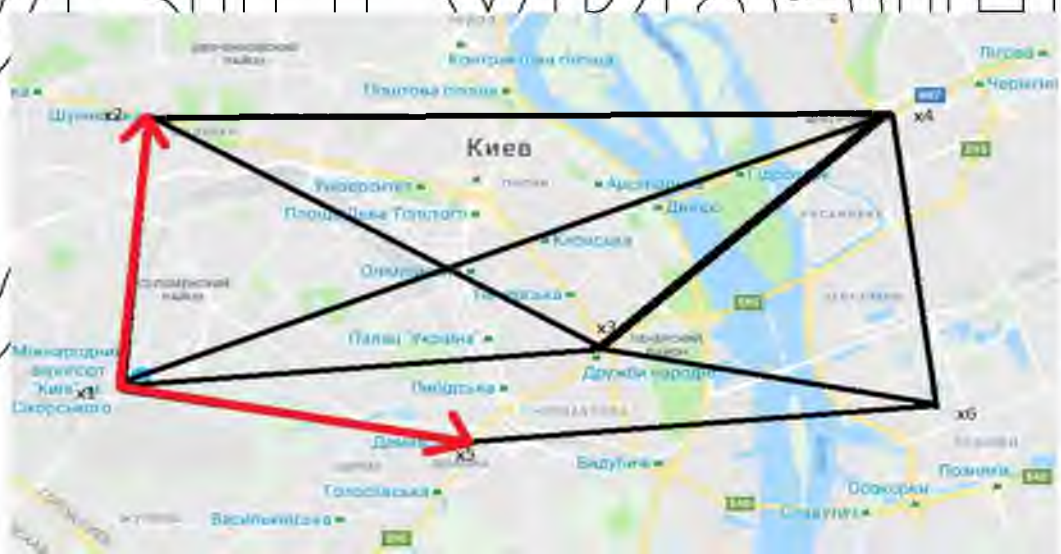


Рис. 3.10 Графічне відображення II інтерпретації

Таблиця. 3.6

III інтерпретація

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	СТАН
X1							П
X2	6						П
X3	10	19					Т
X4	19	26					Т
X5	8						П
X6					20		Т

Обираємо X6.



Рис. 3.11 Графічне відображення III інтерпретації

Таблиця. 3.7

4 інтерпретація

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	СТАН
X1							П
X2	6						П
X3	10	19					Т
X4	19	26					Т
X5	8						П
X6					20		П

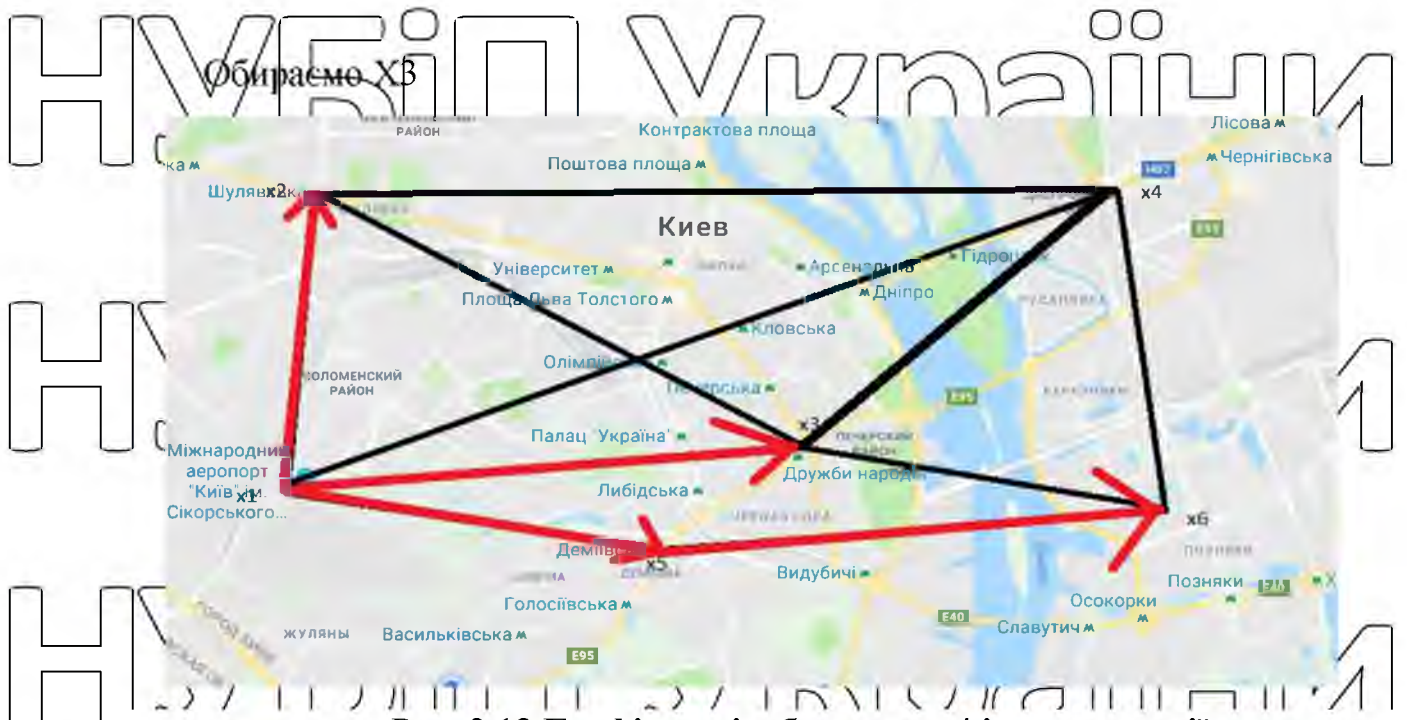


Рис. 3.12 Графічне відображення 4 інтерпретації

Таблиця. 3.8

V інтерпретація

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	СТАН
X1							П
X2	6						П
X3	10	19					П
X4	19	26	19				Т
X5	8						П
X6					20		П

Тепер у нас залишилась одна тимчасова точка – X4. І від X1, і від X3 до неї 19 кілометрів, і постає питання який шлях вибрати? Не має різниці, головне, щоб не виник цикл. Тепер ми отримали кінцевий оптимізований маршрут.



Рис.3. 13 Графічне відображення скорегованого маршруту

Таким чином завдяки алгоритму Дейкстра ми можемо скоригувати раніше визначений маршрутний план, мінімізувавши зайві витрати на паливе і час. До початку дослідження відстань між точками складала 115 кілометрів, автомобіль витрачав 18.4 літрів бензину, щоб об'їхати всі точки, і близько 5 годин 30 хвилин. Після корегування відстань між точками складала 45 кілометрів, витрати на бензин склали 7.2 літрів бензину, по часу приблизно 2 години 30 хвилин.

Висновки до третього розділу

«Яготинський маслозавод» є одним із найбільших національних виробників молочної продукції. Усіх клієнтів ТДВ «Яготинський маслозавод» залежно від статусу клієнта можна поділити на дві групи: привілейовані клієнти, до яких належать гіпермаркети торгових мереж та звичайні клієнти, до яких належать решта замовників.

Аналіз маршрутів доставки, виконаний по гіпермаркетам, показує суттєву нерівномірність обсягів постачань щодня тижня, що зумовлює нерівномірне завантаження транспортних засобів. Середнє завантаження

ТЗ на маршрутах, що обслуговують гіпермаркети, – від 491,71 до 1137,5 кг. Враховуючи, що вантажопідйомність ТЗ становить 1500 кг, коефіцієнт використання вантажопідйомності γ на маршрутах, що обслуговують

гіпермаркети, – від 0,33 до 0,76. Навіть з урахуванням того, що перевозяться вантажі 2-го класу, коефіцієнт використання вантажопідйомності має наближатися до величини 0,8. Таким чином, завантаження ТЗ на маршрутах слід визнати незадовільним. Внаслідок

низького завантаження на маршрутах працює надмірна кількість автомобілів і, отже, ТДВ «Яготинський маслозавод» несе невиправдано високі транспортні витрати.

Підготовка даних для розрахунку маршрутів обслуговування немережевих клієнтів ТДВ «Яготинський маслозавод» здійснювалася в інформаційній системі LogisticsMaster. Аналіз даних планування маршрутів показав, що:

1. Результати розрахунків чутливі як до критерію оптимізації, так і способу попередньої розкладки замовлень за транспортними засобами.

Різні варіанти розрахунку призводять до набору маршрутів, що розрізняються довжиною (пробігом транспортних засобів), тривалістю та витратами.

2. Найкращим варіантом розрахунку як за сумарним пробігом транспортних засобів, так і за витратами є варіант 4 (мінімізувати довжину і шукати найвигідніші суміщення). У разі сумарний пробіг транспортних засобів, що становить 1147,5 км і витрати, складові 20153,67 грн., є найменшими серед усіх альтернативних варіантів.

3. Найкращим варіантом розрахунку за тривалістю маршрутів є варіант 8 (мінімізувати час & шукати найвигідніші суміщення). У цьому випадку сумарний час роботи транспортних засобів на маршрутах, що становить 88,3 години, є найменшими серед усіх альтернативних

варіантів, але при цьому витрати, що становлять 25450,92 грн., одні з найвищих серед варіантів рішення, що розглядаються.

Корегування маршруту постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» мережевим клієнтам було здійснено методом Дейкстри. Це

дало можливість мінімізувати зайві витрати на паливе і час. До початку дослідження відстань між точками маршруту складала 115 кілометрів,

автомобіль витрачав 18.4 літрів бензину, щоб об'їхати всі точки. і близько 5,5 годин. Після корегування відстань між точками складала 45 кілометрів,

витрати на бензин склали 7.2 літрів бензину, по часу приблизно 2,5 години.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4.
ОХОРОНА ПРАЦІ

НУБІП України

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності.

НУБІП України

Роботодавець - власник підприємства, установи, організації або уповноважений ним орган, незалежно від форм власності, виду діяльності, господарювання, і фізична особа, яка використовує найману працю.

НУБІП України

Працівник - особа, яка працює на підприємстві, в організації, установі та виконує обов'язки або функції згідно з трудовим договором (контрактом).

НУБІП України

Охорона праці регулюється Законом України «Про Охорону праці», що Вводиться в дію Постановою ВР № 2695-ХІІ від 14.10.92.

НУБІП України

Всі Правила охорони праці на автомобільному транспорті були затверджені відповідно до статті 28 Закону України «Про охорону праці», підпункту 41 пунікту 4 Положення про Міністерство надзвичайних ситуацій України, затвердженого Указом Президента України №402 від 6 квітня 2011 року.

НУБІП України

Під час ремонтування автомобіля на дорозі водій зобов'язаний дотримуватися вимог безпеки праці, які передбачено для технічного обслуговування та ремонтування автотранспортних засобів на підприємстві. За відсутності у водія необхідних пристроїв та інструменту для безпечного виконання певного виду робіт виконувати ремонтні роботи заборонено. Також не можна допускати до ремонту автомобіля на лінії сторонніх осіб.

НУБІП України

Основні вимоги до режиму праці та відпочинку водіїв

нормальна тривалість робочого часу водіїв не має перевищувати 40 год. на тиждень.

якщо за умовами роботи не може бути додержано встановлену для водіїв щоденну (щотижневу) тривалість робочого часу, допускається запроваджувати підсумований облік робочого часу з тим, щоб тривалість робочого часу за обліковий період не перевищувала нормальної кількості робочих годин;

у разі підсумованого обліку робочого часу водія нормальна тривалість робочого дня (зміни) не повинна перевищувати 10 год.;

тривалість роботи (зміни) водія напередодні святкових і неробочих днів та у нічний час скорочується на 1 год.;

змінний період керування водія, разом з надурочними роботами, не має перевищувати 9 год.; для водіїв, які перевозять великовагові, великогабаритні та небезпечні вантажі, змінний період керування, разом з надурочними роботами, не має перевищувати 8 год.;

змінний період керування водія (не плановий, а фактичний) може бути збільшений понад встановлені норми у разі виникнення непередбачених обставин (технічна несправність транспортного засобу, зупинення його руху у рейсі (на маршруті), несприятливі погодні умови тощо);

тривалість керування водія на тиждень, разом з надурочними роботами, не має перевищувати 48 год.;

після керування протягом чотирьох годин водій повинен зробити перерву для відпочинку та харчування тривалістю не менше 45 хв., якщо не настає період щоденного (міжзмінного) відпочинку; ця перерва може

бути замінена перервами тривалістю не менше 15 хв. кожна, розподіленими протягом періоду керування, при цьому перерва для відпочинку та харчування не входить до робочого часу водія;

тривалість щотижневого відпочинку водія має бути не менше 45 послідовних годин.

Роботодавець не має права направляти водія у рейс, якщо він не мав до виїзду відпочинку, передбаченого законодавством (п. 1.15 розділу XIII

Правил охорони праці на автомобільному транспорті, затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 9 липня 2012 р. № 964).

Правила утримання гаражних приміщень. Автомобілі в приміщенні і на відкритій стоянці встановлюють, дотримуючись відстані, що забезпечують вільний доступ до кожного автомобіля. У приміщенні забороняється регулювати працюючий двигун. Всі приміщення повинні добре вентилюватися і опалюватися.

Розлиті паливо і мастильні матеріали негайно прибирають, застосовуючи пісок або тирсу. Використані обтиральні матеріали збирають в металеві ящики, встановлені поза приміщеннями. Робочі місця ремонтників повинні бути добре освітлені та обладнані огороженнями, що оберігають від випадкових наїздів автомобілів.

Для робіт під автомобілем приміщення повинні бути обладнані підйомниками, оглядовими канавами або естакадами. У оглядових канавах і естакад повинні бути направляючі запобіжні реборди.

Правила безпечної праці при водінні і технічному обслуговуванні автомобілів. Перед виїздом на лінію водій повинен переконатися в справності автомобіля. Під час навантаження і розвантаження екскаватором або краном водій повинен перебувати поза кабіною.

Забороняється працювати в дорозі під автомобілем, піднятому на домкраті без оберігають козелков і упорів (башмаків), встановлених під його колесами. Працюючи під автомобілем лежачи, водій повинен розташовуватися уздовж нього або з боку, протилежного проїжджій

частини вулиці або дороги.

Перед початком роботи під автомобілем, встановленим на посту технічного обслуговування, на видному місці вивісити табличку з

написом «Двигун не пускати, працюю» і переконатися, що немає витoku масла, палива і електроліту. Під час роботи не класти інструмент і деталі

на раму, підніжки та інші частини автомобіля, звідки вони можуть впасти на працюючого. Перебуваючи під автомобілем, не курити і не запалювати

вогню.

Гальмівну систему перевіряти на спеціально відведеному майданчику.

При обслуговуванні акумуляторної батареї не можна користуватися відкритим вогнем або перевіряти ступінь її зарядженості «на іскру?» як

як в обох випадках може вибухнути гримучий газ, що утворюється при зарядці батареї.

Уникати попадання електроліту і сірчаної кислоти на шкіру і одяг, інакше можна отримати опіки і пошкодити одяг-Потрапила на шкіру або

одяг кислоту або електроліт слід нейтралізувати змочуванням 10-процентним розчином соди або змити сильним струменем води.

Готувати електроліт, користуючись захисними окулярами і гумовими рукавичками, в кислотоупорній посуді (скляному, ебонітовою,

свинцевою), вливаючи кислоту у воду. Після роботи з акумуляторною батареєю ретельно вимити руки водою з милом.

При будь-яких роботах з технічного обслуговування і ремонту автомобілів самоскидів з піднятим кузовом необхідно ставити

упори, оберігають кузов від самовільного опускання. Працювати, не виконавши цієї вимоги, категорично забороняється.

Шиномонтажні роботи необхідно виконувати тільки у встановлених місцях, суворо дотримуючись правил безпечної праці. Накачують

змонтовану шину повітрям обов'язково в огорожі, що оберігає від удару при можливому зриві замкового кільця.

Тиск повітря в шинах слід перевіряти манометром. Перед монтажем шин необхідно контролювати стан бортів покришки, замкового кільця і виїмки для нього на обід колеса. Демонтувати шини, щільно пристали до обода колеса, необхідно спеціальними знімачами. При підкачуванні шини знятого з автомобіля колеса в дорозі слід колесо класти замковим кільцем униз.

Правила поводження з бензином і антифризом. Бензин - вогнебезпечна речовина, що викликає роздратування при попаданні на шкіру. Особливу обережність слід дотримуватися при поводженні з тарою (відра, бочки, банки), в якій містився бензин, так як при зіткненні з відкритим вогнем наявні в тарі пари бензину запалюються і викликають вибух.

Етиловий бензин містить тетраетилсвінец, що є сильною отрутою. Його шкідлива дія проявляється не тільки при проникненні в організм, але і при попаданні на шкіру. Тому не можна заправляти автомобіль етилованим бензином з відер і забороняється підсмоктується бензин ротом через шланг. Також не слід вдихати пари етильованого бензину.

У разі потрапляння етильованого бензину на шкіру необхідно це місце промити спочатку гасом, а потім теплою водою з милом. Розлитий етилований бензин засипають піском і після його видалення це місце покривають на 2-3 ч шаром хлорного вапна. При ремонті деталі та агрегати, які стикаються з етилованим бензином, знешкоджують, витримуючи їх 10-15 хв в гасі. Під час очищення та промивання деталей слід користуватися гумовими рукавичками.

Працювати треба в виробничій одязі, яку зберігають в спеціальній шафі. Входити в цьому одязі в громадські місця, і житлові приміщення

забороняється. Учні до роботи з етилованим бензином і антифризом не допускаються.

Антифриз не вимагає спеціальних заходів захисту шкіри і дихальних шляхів, але викликає сильне отруєння при попаданні в шлунок. Тому переливати його і заправляти систему охолодження слід обережно, не подсаживая через шланг ротом. Після роботи з антифризом потрібно мити руки з милом.

Протипожежні заходи. Розпорядженням директора автотранспортного підприємства призначаються особи з адміністративно-технічного персоналу, відповідальні за пожежну безпеку ЦО кожному цеху. Крім того, всі автотранспортні підприємства зобов'язані виконувати розпорядження органів державного пожежного нагляду та вказівки місцевої пожежної охорони по дотриманню заходів пожежної безпеки при експлуатації, під час ремонтно-будівельних робіт та реконструкції автотранспортних підприємств.

У кожному приміщенні автотранспортного підприємства повинні бути вивішені на видному місці виписки з правил про заходи пожежної безпеки, яких необхідно дотримуватися в даному приміщенні, а також табличка із зазначенням прізвища особи, відповідальної за пожежну безпеку.

Для забезпечення робіт з гасіння пожежі при його виникненні категорично забороняється захарачувати проходи, запасні ворота і проїзди до вододжерел, місць розташування пожежного інвентарю, обладнання та пожежної електричної сигналізації, порушувати спосіб розстановки автомобілів і їх кількість. У приміщеннях для зберігання автомобілів забороняється користуватися відкритим вогнем, палити, зберігати паливо, за винятком бензину, що знаходиться в паливних баках автомобілів; тримати паливні баки з відкритими пробками, мити або

протирати бензином або гасом кузови й деталі автомобілів, а також руки і одяг.

У приміщеннях для ремонту автомобілів і в підсобних приміщеннях забороняється палити, користуватися відкритим вогнем, паяльними лампами; зберігати легкозаймісті та горючі рідини, порожню тару з-під палива і мастильних матеріалів. Забороняється зберігати фарби, кислоти, карбід кальцію та інші легкозаймісті матеріали в загальних приміщеннях. Фарби необхідно тримати окремо від кислот і карбиду кальцію.

У приміщеннях для стоянки і технічного обслуговування автомобілів повинні бути встановлені густопінні вогнегасники з розрахунку один вогнегасник на 50 м² площі приміщення, але не менше двох на кожне окреме приміщення. Крім того, повинні бути передбачені ящики з сухим просіяним піском з розрахунку один ящик ємністю 05 м³ на 100 м² площі приміщення, але не менше одного на кожне окреме приміщення. У кожного ящика з піском повинна постійно перебувати лопата. Ящики фарбують в червоний колір, щільно закривають і постачають написом «Пісок на випадок пожежі».

У разі загоряння автомобіля в зоні стоянки його негайно слід викотити або відбуксирувати з цієї зони, щоб уникнути загоряння інших автомобілів і вжити заходів до гасіння. Гасити пожежу на автомобілі краще густопінні або вуглекислотним вогнегасником. При виникненні пожежі на лінії осередок горіння ліквідується брезентом або іншою щільною матерією, якими накривають пелум'я і палаючі місця. Крім того, засипають піском, землею.

Не можна гасити паливо, що горить і масло водою, оскільки вона сприяє поширенню вогнища пожежі.

Держгірпромнаглядом відповідно до Закону України «Про охорону праці» було розроблено регуляторний акт: проект наказу «Про

затвердження Правил охорони праці на автомобільному транспорті».

Метою прийняття переглянутого регуляторного акту є забезпечення захисту працівників від негативного впливу небезпечних і шкідливих

виробничих факторів та встановлення вимог щодо безпечного виконання

робіт під час експлуатації автомобільного транспорту шляхом

впровадження Правил охорони праці на автомобільному транспорті,

гармонізованих з міжнародними і європейськими стандартами, які

встановлюють вимоги безпеки до обладнання робочих місць на

підприємствах автомобільного транспорту, де виконуються роботи з

експлуатації автомобільного транспорту.

Всі особи, які поступають на роботу, проходять вступний інструктаж по техніці безпеки і виробничій санітарії, який є першим етапом навчання

техніці безпеки. Другим етапом навчання є інструктаж на робочому місці

з метою засвоєння робочим безпечних прийомів праці безпосередньо за

фахом і на тому робочому місці, де він повинен працювати. Проводять

цей інструктаж майстер цеху або механік колони.

При виконанні робіт за спеціальністю підвищеної небезпеки (до яких

відносяться і водії) проводяться повторні інструктажі через певні

проміжки часу (1 раз в 3 міс), а також у кожному разі порушення техніки

безпеки.

Виробничий травматизм виникає внаслідок недоліків організації

праці, нехтування правилами техніки безпеки і виробничої санітарії та

відсутності належного контролю за їх виконанням.

До виробничого травматизму належать: каліцтва, поранення, опіки,

ураження електричним струмом, професійні отруєння і захворювання,

пов'язані з виконанням своїх обов'язків на виробництві.

Найбільш характерними причинами виникнення нещасних випадків

є відсутність або недостатній інструктаж персоналу про правила безпеки,

порушення технологічного процесу, несправність устаткування, пристосування та інструмент або його невідповідність умовам виконуваних робіт, відсутність огорож, написів, невідповідна спеодяг недостатнє освітлення, низький рівень технічної культури виробництва.

Усунення зазначених недоліків сприяє різкому поліпшенню умов праці і, отже, зниженню травматизму. Під час роботи двигуна автомобіля, особливо при неправильному регулюванні системи харчування, разом з відпрацьованими газами в атмосферу виділяються токсичні речовини, що

може призвести до отруень. Отруєння організму людини може бути хронічним, розвиваються поступово під дією токсичних речовин, надходять в організм у малих концентраціях, і гострим - виникають при раптовому попаданні в організм великих порцій токсичної речовини.

Небезпечними є і простудні захворювання, що виникають із-за що не відповідає одягу і погодних умов праці.

Виходячи з вимог техніки безпеки та охорони праці на території автотранспортного підприємства повинен бути встановлений чіткий порядок руху автомобілів, а також заборонено керування автомобілем особам, не має посвідчення водія.

При експлуатації автомобіля на лінії водій відповідає за дотримання правил техніки безпеки усіма особами, пов'язаними з роботою на ньому.

Якщо при виконанні транспортної роботи створюються умови, що не відповідають вимогам техніки безпеки, водій зобов'язаний припинити роботу, повідомити про це адміністрації АТП і без дозволу не відновлювати її.

Виїжджати на лінію водій має право тільки на справному автомобілі; перевезення людей у кузові автомобіля допускається з дозволу адміністрації і тільки тих, хто пов'язаний з виконанням транспортної роботи. Несправний автомобіль потрібно буксирувати за допомогою

сталевого троса або металевої штанги з обов'язковим дотриманням вимог «Правил дорожнього руху». Неуккомплектовані автомобілі всіх марок і типів не допускаються до експлуатації. Технічний стан автомобіля повинно повністю відповідати вимогам «Правил дорожнього руху».

При роботі на автомобілі, що знаходиться на підйомнику, слід перевірити блокування підйомника на самоопускання, і встановити упори. На механізм управління підйомником потрібно повісити попереджувальний плакат «Не включати - працюють люди!».

Всі особи, зайняті на вантажно-розвантажувальних роботах, повинні суворо дотримуватися вимоги техніки безпеки. Навантаження і розвантаження треба виконувати із застосуванням механізмів, призначених для цієї мети. Ніхто не повинен перебувати в радіусі вильоту стріли навантажувального механізму. Автомобіль, що знаходиться під навантаженням або розвантаженням, треба загальмувати; водій не має права відлучатися від місця навантаження або розвантаження. Якщо автомобіль встановлюють для завантаження бункера, то під'їжджати під нього слід заднім ходом, орієнтуючись по встановленим обмежникам, а центр кузова потрібно розташувати під отвором бункера. При вантажно-розвантажувальних роботах забороняється виконувати ремонтні роботи, огляд та операції технічного обслуговування.

Тож, дотримання правил зазначених в нормативно-правових актах з охорони праці є невід'ємною частиною транспортного процесу.

Висновки до четвертого розділу

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності. Найбільш

характерними причинами виникнення нещасних випадків є відсутність або недостатній інструктаж персоналу про правила безпеки, порушення технологічного процесу, несправність устаткування, пристосування та інструмент або його невідповідність умовам виконуваних робіт, відсутність огорож, написів, невідповідна спецодяг, недостатнє освітлення, низький рівень технічної культури виробництва. Усунення зазначених недоліків сприяє різкому поліпшенню умов праці і, отже, зниженню травматизму.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

В результаті проведеного дослідження зроблено теоретичні узагальнення

стосовно методів покращення управління транспортними системами великих міст та розроблено практичні рекомендації щодо оптимізації транспортного процесу перевезення дрібнотоварних вантажів ТДВ «Яготинський маслозавод».

Основні висновки та пропозиції полягають в наступному:

1. Аналіз основних вітчизняних та зарубіжних концепцій та підходів щодо розвитку логістичних систем дає можливість визначити їх як системи/мережі, що складається із взаємопов'язаних і взаємозалежних елементів/потоків, кожен з яких виконує певну логістичну операцію, що в сукупності реалізує конкретну логістичну функцію у конкретному навколишньому середовищі. Транспортування є ключовою логістичною функцією цих систем, яка замикає на собі всі основні операції, пов'язані з рухом матеріальних ресурсів і постачанням готової продукції споживачу.

2. Транспортно-логістична система це сукупність об'єктів і суб'єктів транспортної та логістичної інфраструктури разом з матеріальними, фінансовими та інформаційними потоками між ними, що виконує функції транспортування, зберігання, розподілу товарів, а також інформаційного та фінансового й сервісного супроводу товарних потоків. А оптимальна транспортно-логістична система це система, що забезпечує максимальний економічний ефект при достатньому рівні надійності та якості послуг в рамках наявних ресурсних обмежень.

3. Створення транспортно-логістичної системи має безпосередньо поєднуватися з організацією управління, тобто забезпеченням аналізу та моніторингу щодо оптимальності поєднання економічної й науково-прикладної ефективності. Стабілізація діючої транспортно-логістичної системи при її

концептуальному математико-економічному моделюванні, оптимізації сполучення поточкових процесів передбачає як в рамках теорії логістики, так і в

реальній ринковій практиці наявність певного роду реакцій на зміну тих чи інших параметрів чи наявних організаційно-управлінських впливів.

4. Оптимізація – застосування комплексу заходів, спрямованих на підвищення ефективності, продуктивності без втрати функціональної та якісної складової. Актуальність оптимізації дрібнопартійних перевезень пов'язана насамперед з бурхливим розвитком дрібного та середнього бізнесу у сфері торгівлі, де є висока необхідність доставки великої кількості найменувань, великої кількості споживачів. Оптимізація дрібнопартійних перевезень спрямована на: якість послуг; організацію перевезень; планування маршрутів; обслуговування клієнтів; спектр послуг; реакцію зміну транспортних послуг.

5. Застосування розробки маршрутів перевезення призводить до зменшення відстані від пункту навантаження до пункту розвантаження, що спричиняє економію часу, палива та ресурсів водіїв та транспортних засобів.

Розрізняють такі види маршрутизації: «Один до одного»; «Один до багатьох»; «Багато до багатьох».

6. Проблема вибору найкращого або найбільш доцільного в даній ситуації критерію оптимізації, яка є досить складною, оскільки на вибір того чи іншого критерію впливає ряд факторів. По-перше, обмеження за часом доставки замовлень, які пов'язані з вимогами до збереження вантажів, можуть призводити до необхідності використання як критерій оптимальності мінімального часу. По-друге, транспортні тарифи, що застосовуються. Якщо використовуються погодні тарифи, то очевидним критерієм оптимальності сформованих маршрутів є мінімальний час, якщо використовуються кілометрові тарифи – мінімальний пробіг, якщо використовуються відрядні тарифи – мінімальна транспортна робота.

7. «Яготинський маслозавод» є одним із найбільших національних виробників молочної продукції. Аналіз маршрутів доставки дрібнопартійних вантажів по гіпермаркетам, показує суттєву нерівномірність обсягів постачань щодня тижня, що зумовлює

нерівномірної завантаження транспортних засобів. Середнє завантаження ТЗ на маршрутах, що обслуговують гіпермаркети, – від 491,71 до 1137,5 кг. Враховуючи, що вантажопідйомність ТЗ становить 1500 кг, коефіцієнт використання вантажопідйомності γ на маршрутах, що обслуговують гіпермаркети, – від 0,33 до 0,76. Внаслідок низького завантаження на маршрутах працює надмірна кількість автомобілів і, отже, ТДВ «Яготинський маслозавод» несе невиправдано високі транспортні витрати.

8. Підготовка даних для розрахунку маршрутів обслуговування немережевих клієнтів ТДВ «Яготинський маслозавод» здійснювалася в інформаційній системі LogisticsMaster. Аналіз даних планування маршрутів показав, що:

– результати розрахунків чутливі як до критерію оптимізації, так і способу попередньої розкладки замовлень за транспортними засобами. Різні варіанти розрахунку призводять до набору маршрутів, що розрізняються довжиною (пробігом транспортних засобів), тривалістю та витратами.

– найкращим варіантом розрахунку як за сумарним пробігом транспортних засобів, так і за витратами є варіант 4 (мінімізувати довжину і шукати найвигідніші суміщення). У разі сумарний пробіг транспортних засобів, що становить 1147,5 км і витрати, складові 20153,67 грн., є найменшими серед усіх альтернативних варіантів.

– найкращим варіантом розрахунку за тривалістю маршрутів є варіант 8 (мінімізувати час & шукати найвигідніші суміщення). У цьому випадку сумарний час роботи транспортних засобів на маршрутах, що становить 88,3 години, є найменшими серед усіх альтернативних варіантів, але при цьому витрати, що становлять 25450,92 грн., одні з найвищих серед варіантів рішення, що розглядаються.

9. Корегування маршруту постачання продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» мережевим клієнтам було здійснено методом Дейкстри. Це дало можливість мінімізувати зайві витрати на паливо і час. До початку дослідження відстань між точками маршруту складала 115 кілометрів, автомобіль витрачав 18.4 літрів бензину, щоб об'їхати всі точки. і близько 5,5 годин. Після корегування відстань між точками складала 45 кілометрів, витрати на бензин склали 7.2 літрів бензину, по часу приблизно 2,5 години.

10. Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності. Найбільш характерними причинами виникнення нещасних випадків є відсутність або недостатній інструктаж персоналу про правила безпеки, порушення технологічного процесу, несправність устаткування, пристосування та інструмент або його невідповідність умовам виконуваних робіт, відсутність огорож, написів, невідповідна спецодяг, недостатнє освітлення, низький рівень технічної культури виробництва. Усунення зазначених недоліків сприяє різкому поліпшенню умов праці і, отже, зниженню травматизму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афонин А. М. Промышленная логистика. Москва: Форум, 2011. 302 с.
2. Большой экономический словарь / под ред. А. Н. Азрилияна. – 7-е изд. М.: Институт новой экономики, 2008. 1472.
3. Берталанфи Л. Общая теория систем – критический обзор. Исследование по общей теории систем : сборник. Москва : Прогресс, 1969. 23-82.
4. Буреннікова Н.В., Ярмоленко В.О. Логістичні системи: оцінювання дієвості функціонування. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні проблеми науки і практики. № 6. 2017. 94-102.
5. Дмитриченко М.Ф., Яцківський Л.Ю., Ширяєва С.В., Докуніхін В.З. Основи теорії транспортних процесів і систем. Навчальний посібник для ВНЗ. К.: Видавничий Дім “Слово”, 2009. 336.
6. Загурський О.М. Аналіз ефективності транспортних процесів у ланцюгах постачань. Машинобудування та енергетика, 2018 Т. 9. № 4, 43-48.
7. Загурський О.М. Управління ланцюгом постачань : навч. посіб. Біла Церква : ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 416 .
8. Корпоративная логистика: 300 ответов на вопросы профессионалов [под общ. и научн. ред. Сергеева В.И.] Москва: ИНФРА-М, 2005. 620.
9. Крикавський Є. Логістика підприємства: навч. посібник. Львів, Державний Університет “Львівська політехніка”, 1996. 160 с.
10. Крикавський Є. В., Чернописька Н. В. Логістичні системи: навч. посібник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2009. 270.
11. Кристофер М. Логистика и управление цепями поставок СПб.: Питер, 2004. 316.
12. Леонтьев, Р. Г. Избранное: монографические циклы (1984-2005) в 3 т. – Т. 2. Логистическая парадигма. Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006. 284 с.
13. Сергеев В.И., Кизим А.А., Эльяшевич П.Я. Глобальные логистические системы СПб.: Бизнес-пресса, 2001. 218.

14. Окландер М.А. Контуры экономической логистики: монография. Киев: Научная мысль, 2000. 176.

15. Тоноров В. Н. Некоторые соображения в связи с построением теоретической топономастики // Сб. науч. тр. / Принципы топонимики, 1964. 3-22.

16. Транспортная логистика : учебник для транспортных вузов под общей ред. Л.Б. Миротина. – М.: Изд-во «Экзамен», 2002. 512.

17. Транспортування в логістиці: навч. Посібник. В. С. Лукинський, В. В. Лукинський, І. А. Пластуняк, Н. Г. Плетньова. СПб.: Изд-во СПбГІЕУ, 2005.

18. Холл А.Д., Фейджин Р.Е. Определение понятия системы / Сборник переводов с польского и английского. Москва: Прогресс, 1969. 252-286.

19. Фришев С. Г., Мельник І. І., Бондар С. М. Загальний курс транспорту: Навч. посібник. К.: Вищаосвіта, 2006. 162..

20. Ціни на бензин, дизельне паливо та газ на автозаправних станціях України : URL: <http://vseazs.com/index.php>.

21. Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок / Пер. с англ. под ред. В.С. Лукинского. СПб.: Питер, 2006. 720.

22. Шевченко О.М., Братусь Ю.М. Економічна сутність бенчмаркінгу та його роль у інноваційному розвитку підприємства. Бізнес-інформ. 2014. № 4. 64-67.

23. Ширяєва С. В., Даньківська К. І. Аналіз вантажопотоків різних видів транспорту України. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки» Науково-технічний збірник. К.: НТУ, 2016. Вип. 1 (34). 533-540.

24. Danna, E. and Le Pape, C. Accelerating branch-and-price with local search: A case study on the vehicle routing problem with time windows. 2005. 140-

144.
25. Global Logistics Market 2017-2021 URL: <https://www.technavio.com/report/global-logistics-market-2017-2021/>, Global 3PE

Market Size Estimates Armstrong & Associates. URL:

<http://www.3plogistics.com/3pl-market-information/global-3pl-market-size-estimates/>

26. Havenga J. H., Simpson Z. P., King D., de Bod A., Braun. M. Logistics Barometer South Africa 2016 Stellenbosch University, 2016. URL:

<http://www.sun.ac.za/english/faculty/economy/logistics/Documents/Logistics%20Barometer/Logistics%20Barometer%202016%20Report.pdf>

27. Rantasila, K. Measuring logistics costs. Designing a generic model for assessing macro logistics costs in a global context with empirical evidence from the

manufacturing and trading industries. Turun kauppakorkeakoulun julkaisuja (väitöskirja). 2013, № A-8:2013. URL: <https://www.doria.fi/handle/10024/93317>

28. Zagurskyi O., Ohienko M., Pokusa T., Zagurska S., Fokusa F., Titova L., Rogovskii I. Study of efficiency of transport processes of supply chains management under uncertainty. Monograph. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020, ISBN 978- 83-66567-13-9, 162 p.

29. Zagursky O. M., Ohienko A. M. Approaches To The Optimization Of The Functioning Of Cities By The Environmental Criteria. Machinery & Energetics.

Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2020, Vol. 11, No 4, 75-81.

30. Zou X. Design and realization of pork anti-counterfeiting and traceability IoT system Acta Technica CSAV (Ceskoslovensk Akademie Ved), 61 (4), 2016, 281-289.

НУБІП України

НУБІП України