

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і
робототехніки**

Кафедра автомобілів і транспортних технологій

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня
бакалавр

Галузь знань: 27 – «Транспорт»

Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт»

на тему: «Удосконалення логістичного забезпечення перевезень на
ТОВ «Кар'єр Дідковичі»

Виконав студент групи ТРТ-5:

Юрій ЛУКАШУК

Керівник роботи:

Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

Зав. каф. А і ТТ

Володимир ШУМЛЯКІВСЬКИЙ

Рецензент

Гльзенко Андрій

м. Житомир – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет: комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
Кафедра: автомобілів і транспортних технологій
Освітній ступінь: «бакалавр»
Галузь знань: 27 «Транспорт»
Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри А і ТТ
Володимир
ШУМЛЯКІВСЬКИЙ
«12» 02 2023р.

ЗАВДАННЯ

до кваліфікаційної роботи освітнього ступеня бакалавр

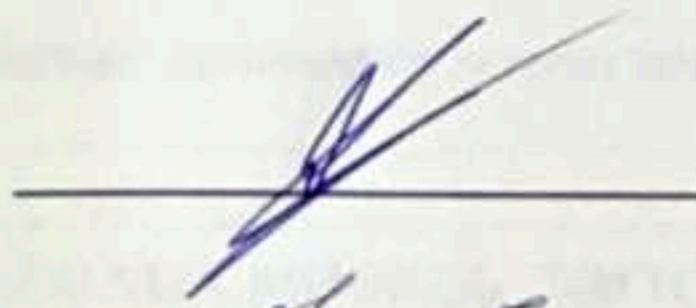
Юрій Лукашук

1. Тема роботи: «Удосконалення логістичного забезпечення перевезень на ТОВ «Кар'єр Дідковичі» затверджена наказом вищого навчального закладу від «12» квітня 2023 року № 147
 - Керівник роботи: Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ.
 2. Строк подання студентом завершеної роботи 09 червня 2023 р.
 3. Вихідні дані до роботи: нормативно-правові документи, аналіз міжнародних перевезень гранітних виробів, дані по підприємству ТОВ «Кар'єр Дідковичі».
 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Теоретичні основи формування логістичної системи підприємства. Інформація про підприємство, як працює відділ логістики. Існуючі моделі логістичного забезпечення. Запропонована модель логістичного забезпечення на ТОВ «Кар'єр Дідковичі». Список використаних джерел. Додатки.
 5. Пояснювально - роздавальний матеріал (презентація) – 16 слайдів.
- Дата видачі завдання: «07» лютого 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	Теоретичні основи формування логістичної системи підприємства	20.02.2023	✓
2.	Інформація про підприємство, як працює відділ логістики	14.03.2023	✓
3.	Існуючі моделі логістичного забезпечення	15.04.2023	✓
4.	Запропонована модель логістичного забезпечення на ТОВ «Кар'єр Дідковичі»	27.05.2023	✓
5.	Оформлення пояснювальної записки	12.06.2023	✓
6.	Рецензування	15.06.2023	✓
7.	Попередній захист	16.06.2023	✓
8.	Захист	12-20.06.2023	✓

Студент



Юрій ЛУКАШУК

Керівник роботи



Дмитро БЕГЕРСЬКИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА	5
1.1. Сутність, елементи та властивості логістичних систем.....	5
1.2. Створення та функціонування логістичної системи підприємства.....	13
1.3. Оцінка ефективності розвитку логістичної системи підприємства.....	19
Висновки до розділу 1	22
РОЗДІЛ 2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПІДПРИЄМСТВО, ЯК ПРАЦЮЄ ВІД- ДІЛ ЛОГІСТИКИ	23
2.1. Загальні відомості про підприємство ТОВ «Кар'єр Дідковичі».....	23
2.2. Сутність логістичних процесів підприємства і її характеристика.....	30
2.3. Методичні засади впровадження інтегрованих систем на підприємстві.....	37
Висновки до розділу 2	43
РОЗДІЛ 3. ІСНУЮЧІ МОДЕЛІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	44
3.1. Ідентифікація логістичних бізнес-процесів підприємства.....	44
3.2. Методичний підхід в розробці математичної моделі логістичних про- цесів.....	51
3.3. Аналіз ймовірнісних моделей логістичної системи вантажних пере- везень.....	54
3.4. Структурна ідентифікація динамічної моделі логістичної системи ванта- жних перевезень.....	59
Висновки до розділу 3	64
РОЗДІЛ 4. ЗАПРОПОНОВАНА МОДЕЛЬ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕ- ЧЕННЯ НА ТОВ «КАР'ЄР ДІДКОВИЧІ»	65
4.1. Розробка перспективних напрямів удосконалення управління логістич- ними процесами підприємства.....	65
4.2. Розробка методики оцінки системи управління логістичними потоками підприємства.....	72
4.3. Розробка заходів оптимізації маршруту руху транспортних засобів.....	79
4.4. Розрахунок економічної ефективності від запропонованих заходів.....	86
Висновки до розділу 4	92
ВИСНОВКИ	93
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	95

					МАОГ.482132.010-00 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Лукашук				Пояснювальна записка	Літ.	Арк.
Перевір.	Бегерський						Акрушів
Реценз.							
Н. Контр.						Група ТРТ-5	
Затверд.	Шумляківський						

ВСТУП

Актуальність теми. В країнах з розвинутою ринковою економікою логістика - основа успішного функціонування суб'єктів господарювання, а формування логістичної системи забезпечує підвищення ефективності економічних процесів та зниження загальних витрат підприємств. В Україні кількість підприємств, що працює на основі концепцій логістики є невеликою. Переважно це підприємства з іноземними інвестиціями, які мають окремі відділи логістики та добре сформовану логістичну систему.

Вітчизняні підприємства недостатньо використовують у своїй діяльності логістичні підходи та концепції. Це зумовлено, насамперед, слабким розвитком в Україні логістики як науки, хоча існують усі передумови для її застосування. Основними причинами, що призупиняють широке застосування системи логістики як основи організації підприємницької діяльності підприємств є складність організації процесу її формування та поелементне застосування логістики у різних ділянках підприємства. Ще однією важливою перешкодою широкого впровадження логістичних концепцій в діяльності підприємств є господарсько-організаційні особливості вітчизняної економіки. Для комплексного та практичного застосування концепцій логістики, формування логістичних систем підприємств необхідними є відповідний рівень розвитку та рівень розвитку економіки суспільства в цілому.

Враховуючи те, що метою створення логістичної системи є гармонізація інтересів виробників, постачальників і споживачів, то її основними напрямками є: удосконалення параметрів вхідних потоків ресурсів на основі покращення зв'язків з постачальниками; удосконалення внутрішніх потоків, тобто результатів і погодженості дій підрозділів підприємства; удосконалення зв'язків з споживачами, забезпечення найбільш точної відповідності вихідних потоків товарів та послуг з їх вимогами.

Доводиться констатувати, що в умовах мінливості ринку та недостатньо напрацьованих науковцями систем ефективного управління логістичною діяльністю, формування логістичної системи часто відбувається спонтанно та не ефективно.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

Мета бакалаврської роботи - представлення заходів, щодо удосконалення логістичного забезпечення перевезень на ТОВ «Кар'єр Дідковичі».

Об'єктом дослідження є процес формування ефективної логістичної системи перевезення на підприємстві ТОВ «Кар'єр Дідковичі».

Предмет дослідження – теоретичні, методичні та прикладні аспекти формування ефективної логістичної системи перевезення на підприємстві ТОВ «Кар'єр Дідковичі».

Завдання бакалаврської роботи:

- проаналізувати теоретичні основи формування логістичної системи підприємства;
- дослідити інформацію про підприємство, як працює відділ логістики;
- дослідити існуючі моделі логістичного забезпечення;
- запропонувати свою модель логістичного забезпечення на ТОВ «Кар'єр Дідковичі».

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Сутність, елементи та властивості логістичних систем

Зміни в управлінській орієнтації стали причиною розробки нової концепції управління матеріальними потоками, що одержала назву «логістики». Сутність концепції полягає в інтеграції всіх функціональних сфер, пов'язаних із проходженням матеріального потоку від виробника до споживача в єдиний комплекс, який називається комплексом логістики.

Логістика - досить нове для нас поняття: бібліографія ще не виділяє її як самостійний науковий напрям на підприємствах України, які тільки починають приділяти їй увагу, а вітчизняні літературні джерела, присвячені цій проблемі, представлені у не значній кількості [5].

Закордонні автори публікацій з логістики підкреслюють її самостійний, у тому числі й від маркетингу, характер. У нашій країні поки що немає єдності думок стосовно цього напрямку знань.

Отже, можна констатувати, що логістика залежно від її сучасного рівня розвитку є «комплексним (системним) методом розробки стратегій і механізму оптимізації господарчих зв'язків на основі міжпідприємчих чи міжфункціональних економічних компромісів» [5].

Конкурентоспроможність підприємств значною мірою залежить від якості логістичного обслуговування. Особливо якщо вони застосовують сучасні методи управління виробництвом товарів, що звільняють значну частку зворотних коштів, шляхом синхронізації роботи виробничих підрозділів фірм та логістичних структур, надійність постачань, швидкість відвантаження та перевезення, відповідну партійність відправлень вантажів.

Відмінною рисою логістики є широке застосування засобів інформатики та комунікацій. Вони дають змогу на високому рівні контролювати усі основні та допоміжні процеси сфери розподілу. Автоматична система контролю чітко відслідковує такі показники, як наявність напівфабрикатів та випуск готової продукції, обсяг постачання матеріалів та комплектуючих, ступінь виконання замовлень, просування товарів від виробника до споживача та ін-

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ші. Важливу роль відіграє і комп'ютеризація операцій, пов'язаних з оформленням замовлень, швидкість та точність яких впливає на частку балансу фірм, що відображає рух готівкових коштів, та як результат відбивається на обігу капіталу [6].

Поняття «логістична система» походить від загального «система» і є одним із базових у логістиці, що реалізує системний підхід. Однак, на сьогодні немає прийнятого визначення цього поняття. Розглянемо визначення логістичної системи, які найчастіше зустрічаються у науковій літературі (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Визначення поняття «логістична система»

АВТОР	ВИЗНАЧЕННЯ
Алькема В.Г.	Організаційно-управлінський механізм координації, який дає змогу досягти ефекту завдяки чіткій злагодженості у діях спеціалістів різноманітних служб, що беруть участь в управлінні матеріальним потоком
Банько В.Г.	Спеціально організована інтеграція логістичних елементів (ланок) у межах певної економічної системи для оптимізації процесів трансформації матеріального потоку
Кальченко А.Г.	Адаптивна система із зворотними зв'язками, яка виконує ті чи інші логістичні функції (операції), складається із підсистем і має розвинуті внутрішньосистемні зв'язки та зв'язки із зовнішнім середовищем
Колодізева Т.О.	Складна система, що складається із сукупності елементів, так званих ланок логістичної системи, між якими встановлені певні функціональні зв'язки і відношення
Перебийніс В.І.	Адаптована (самоналагоджувана та самоорганізована) система з оберненим зв'язком, що виконує логістичні функції та логістичні операції і складається, зазвичай, із декількох систем та має розвинуті зв'язки із зовнішнім середовищем
Смирнов І.Г.	Логістична система - це складна організаційно завершена (структурована) економічна система, що складається з взаємозалежних у єдиному процесі управління матеріальними і супутніми їм потоками елементів - ланок, сукупність яких, межі і задачі функціонування об'єднані внутрішніми цілями організації бізнесу і (або) зовнішніми цілями

Проаналізувавши різні трактування поняття «логістична система» та її типи доходимо висновку, що логістична система може розглядатись як на макрорівні так і на мікрорівні, характерним для неї, як і для будь-якої іншої системи, є: сумісність усіх елементів, наявність зв'язків між ними, а також адаптивність та гнучкість (рис. 1.1).

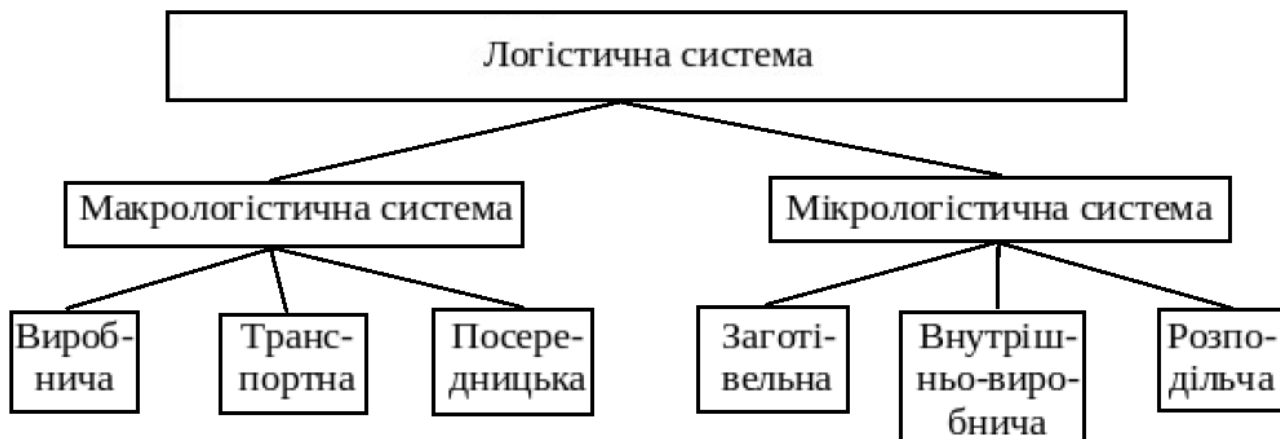


Рис.1.1. Види логістичних систем підприємств

Класифікація систем має досить умовний характер. Грані між окремими типами і видами розпливчасті і визначаються переважно відношенням дослідника до досліджуваної системи, а не реальною дійсністю.

У практиці проектування і створення логістичних систем користуються загальновідомою класифікацією, що представлена на рис.1.2.

Логістичні системи розподіляються:

- у залежності від масштабу діяльності на наступні типи: мікрологістичні, мезологістичні і макрологістичні;
- у залежності від організації переміщення матеріального потоку на наступні види: ЛС з прямими зв'язками, ешелоновані ЛС, гнучкі ЛС.



Рис.1.2. Класифікація логістичних систем

Макрологістична система – це система управління матеріальним потоком, що охоплює різні організації, які знаходяться і функціонують у реальному масштабі часу в різних регіонах країни або на міждержавному чи трансконтинентальному рівнях (іншими словами – дані системи формуються на рівні держави, міждержавних, міжреспубліканських, міжобласних зв'язків).

Мезологістична система – це система інтегрованого управління матеріальним потоком, що охоплює різні підприємства і фірми, які функціонують в одній галузі і, як правило, на засадах партнерства.

Мікрологістична система – це система управління матеріальним потоком, організована в межах однієї організації. До мікрологістичних систем можна віднести різні підприємства, а також (в деяких випадках) окремі підрозділи останніх.

Логістичні системи з прямими зв'язками. У даній логістичній системі матеріальний потік проходить від первинного джерела через закупівлю до виробника і далі до кінцевого споживача без участі посередників (рис. 1.3).

Ешелоновані логістичні системи. У системі такого виду матеріальний потік проходить від його першоджерела до виробника або від виробника до кінцевого споживача тільки через посередника (рис. 1.4).

Гнучкі логістичні системи. У цих системах рух матеріального потоку може здійснюватися як за участю посередника, так і без нього (рис. 1.5).

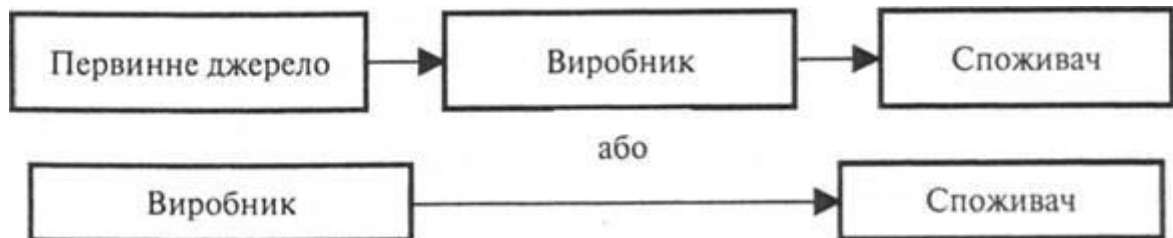


Рис.1.3. Принципова схема логістичної системи з прямими зв'язками



Рис.1.4. Принципова схема ешелонованої логістичної системи

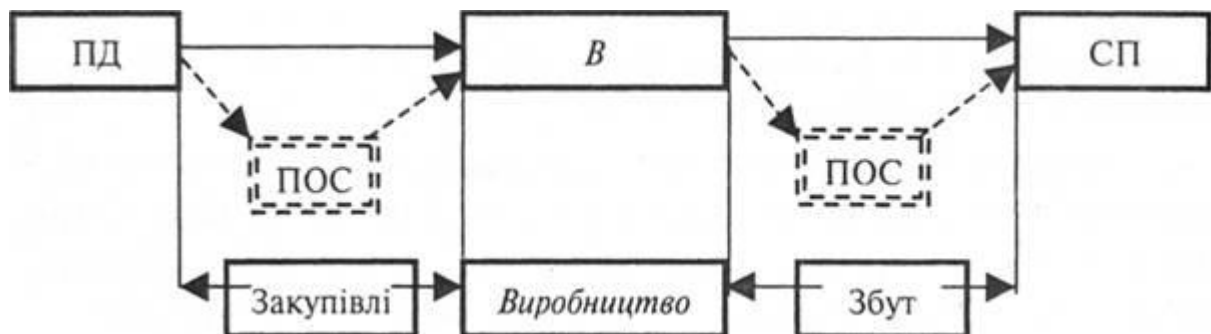


Рис.1.5. Принципова схема гнучкої логістичної системи:

ПД – першоджерело сировини; В – виробник; ПОС – посередник; СП – споживач

Питання вибору тієї або іншої схеми організації руху матеріального потоку вирішується за результатами оцінки сформованої на ринку ситуації, мо-

жливостей використання аутсорсингу, а також максимально можливого економічного результату діяльності логістичної системи.

Поділ логістичних систем у залежності від масштабу діяльності на мікрологістичні, мезологістичні і макрологістичні уможливорює наступний висновок: логістична система може бути створена на рівні будь-якої економічної системи. Це може бути мікрорівень, тобто підприємство, мезорівень – галузь і макрорівень – регіон, держава, група держав. У зв'язку з цим проф. Є. В. Крикавським запропоновано класифікацію логістичних систем доповнити металогістичною системою і глобальною логістичною системою (табл. 3.1). Така класифікація дозволяє виокремити і конкретизувати форми логістичних систем, що є важливим для подальшого їх проектування, організування, аналізу та синтезу.

Таблиця 1.2

Принципова інституціональна класифікація логістичних систем

Рівень логістичної агрегації	Клас логістичної системи	Форми логістичної системи
I-й рівень	Мікрологістичні підсистеми	- постачання; - виробництво; - збут (дистрибуція)
II-й рівень	Мікрологістичні підсистеми	- промислове підприємство; - дистрибуційне підприємство; - торгівельне підприємство; - підприємство послуг; - інших організацій (військових, комунальних, неприбуткових, бюджетних тощо)
III-й рівень	Металогістичні системи	- міжорганізаційні кооперації (виробничих, дистрибуційних підприємств, логістичних підприємств); - логістичні ланцюги "постачання– виробництво–збут"
IV-й рівень	Мезологістичні системи	- кооперація металогістичних систем; - ланцюги поставок
V-й рівень	Макрологістичні системи	- національна система переміщення вантажів, людей, інформації; - національна система стратегічних запасів; - національна система оборони, життєзабезпечення, іншої безпеки
VI-й рівень	Міжнародні макрологістичні системи	- промислові системи глобальних фірм; - системи дистрибуції глобальних фірм; - міжнародні транспортні системи; - міжнародні системи безпеки

У процесі організації логістичної системи відповідальним моментом для логіста є правильне встановлення її меж. При цьому варто розрізняти межі логістичної системи – фізичну і ринкову.

Фізична межа логістичної системи визначається фактично територією, на якій дислокуються (розташовані) усі її підсистеми.

Розміри фізичної межі логістичної системи залежать, в основному, від виду, асортименту й обсягу матеріального потоку, що проходить через останню, не виключаючи і процес трансформації сировини, матеріалів усередині самої системи (рис. 1.6).

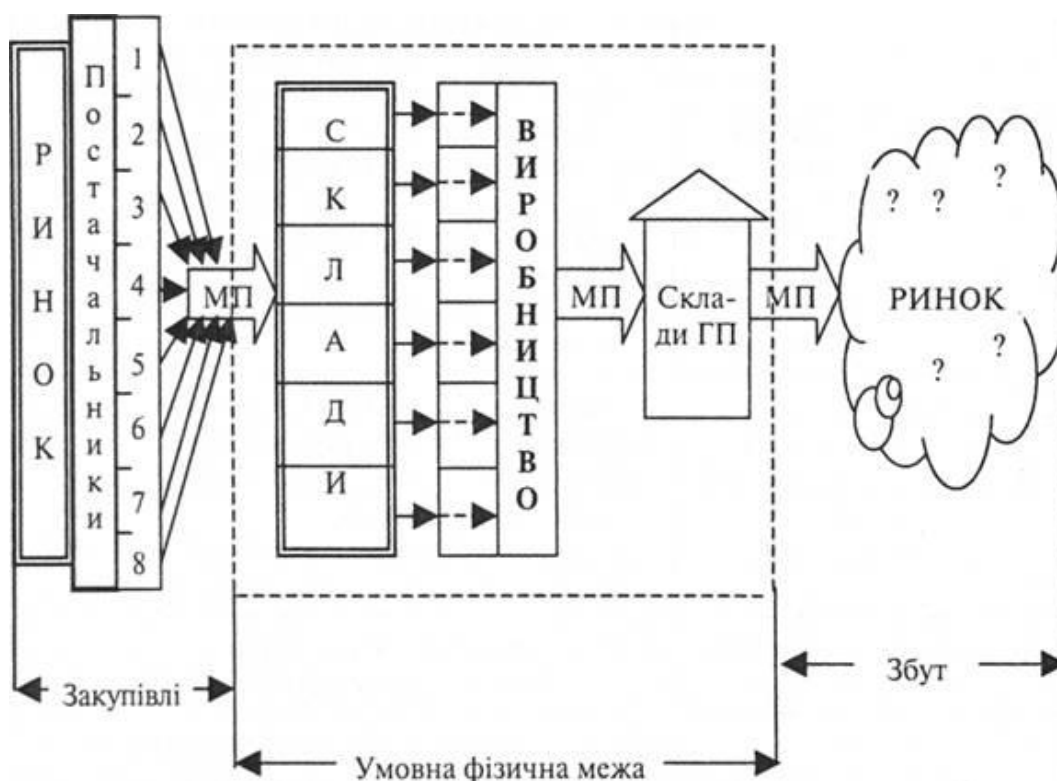


Рис.1.6. Позначення фізичної межі логістичної системи:

МП₁ – матеріальний потік, що входить в ЛС у виді сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих та ін., МП₂ – трансформований матеріальний потік, МП₃ – матеріальний потік, що виходить з логістичної системи

Ринкова межа ЛС визначається охопленням території, на яку "іде" матеріальний потік для споживання на ринок, що сформувався за визначений

момент часу. Іншими словами, ринкова межа окреслюється тією географією, де логістична система може мати переваги перед конкурентом у просуванні свого продукту. Надалі ринкову межу логістичної системи будемо називати умовною.

Розміри умовної ринкової межі логістичної системи залежать від багатьох факторів. Але на основні варто вказати – це: кількісно-якісні характеристики ринку конкурентів, популярність торговельної марки, ступінь організованості логістичних каналів і ланцюгів, тобто збутової мережі, активність у просуванні своїх товарів, тобто наявність дієздатної маркетингової служби і чіткої, грамотної маркетингової стратегії, недостатність реалізації всіх відомих переваг реалізованого набору стратегій.

Схематично ринкова межа представлена на рис. 1.7.

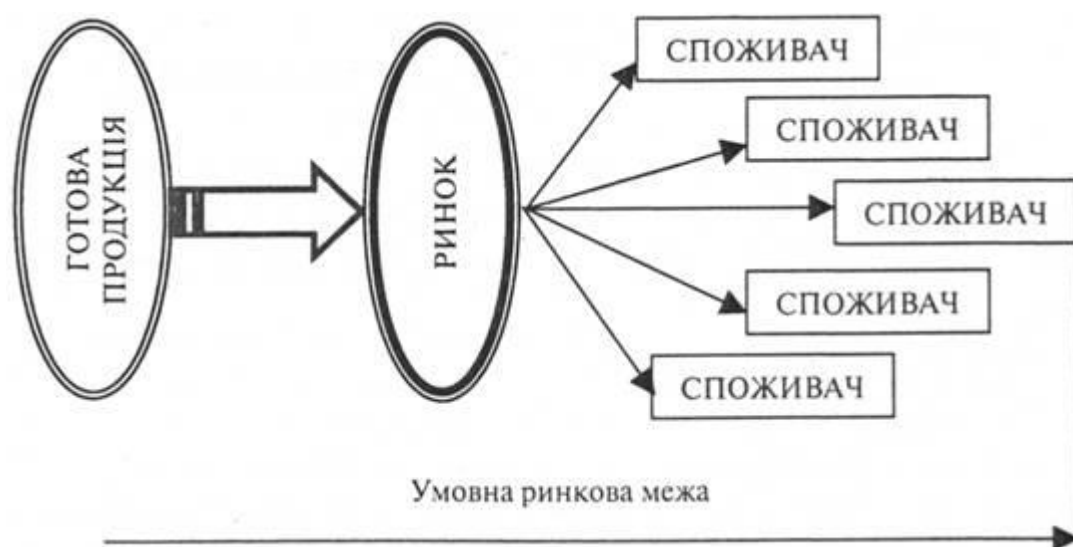


Рис.1.7. Умовне позначення ринкової межі логістичної системи

Можна зробити висновок, що головним глобальним завданням логістичної системи є зростання прибутку підприємств за рахунок досягнення з найменшими витратами їх максимальної пристосованості до мінливої ринкової ситуації, підвищення на ринку своєї частки та одержання переваг перед конкурентами. Одне із загальних завдань функціонування логістичної системи полягає також у створенні інтегрованої ефективної системи регулювання й

контролю за матеріальними та інформаційними потоками, які забезпечували б високу якість постачання продукції. З цим завданням тісно пов'язані такі проблеми, як забезпечення взаємної відповідальності матеріальних та інформаційних потоків, контролювання матеріального потоку та передача даних до єдиного центру, визначення стратегії і технології фізичного переміщення товарів, розробка способів управління операціями руху товарів, встановлення форм стандартизації напівфабрикатів та пакування, визначення обсягів виробництва, транспортування і складування, розбіжностей між потребами та можливими закупівлями і виробництвом.

1.2. Створення та функціонування логістичної системи підприємства

Логістична система може бути побудована для будь-якої економічної системи, починаючи від економіки окремої держави чи групи держав і закінчуючи підприємством. Сформовані логістичні системи потребують постійного вдосконалення. Трансформація та вдосконалення існуючої логістичної системи називається реінжинірингом логістичного процесу, або логістичним інжинірингом, метою якого є підвищення рівня інтеграції певних аспектів логістичної діяльності.

Процес формування (створення) логістичних систем передбачає використання таких принципів системного підходу [22].

1. Послідовного просування по етапах створення системи (система спочатку повинна досліджуватися на макрорівні, тобто у взаємовідношенні з навколишнім середовищем, а потім на мікрорівні, тобто усередині своєї структури).
2. Узгодження інформаційних, ресурсних і інших характеристик систем, що проектуються.
3. Відсутності конфліктів між цілями окремих підсистем та всієї системи.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

У процедурі формування (або реінжинірингу) логістичної системи виділяють стадії проектування та планування, які, в свою чергу, поділяються на певні етапи, а також стадії реалізації та контролю (рис.1.8).

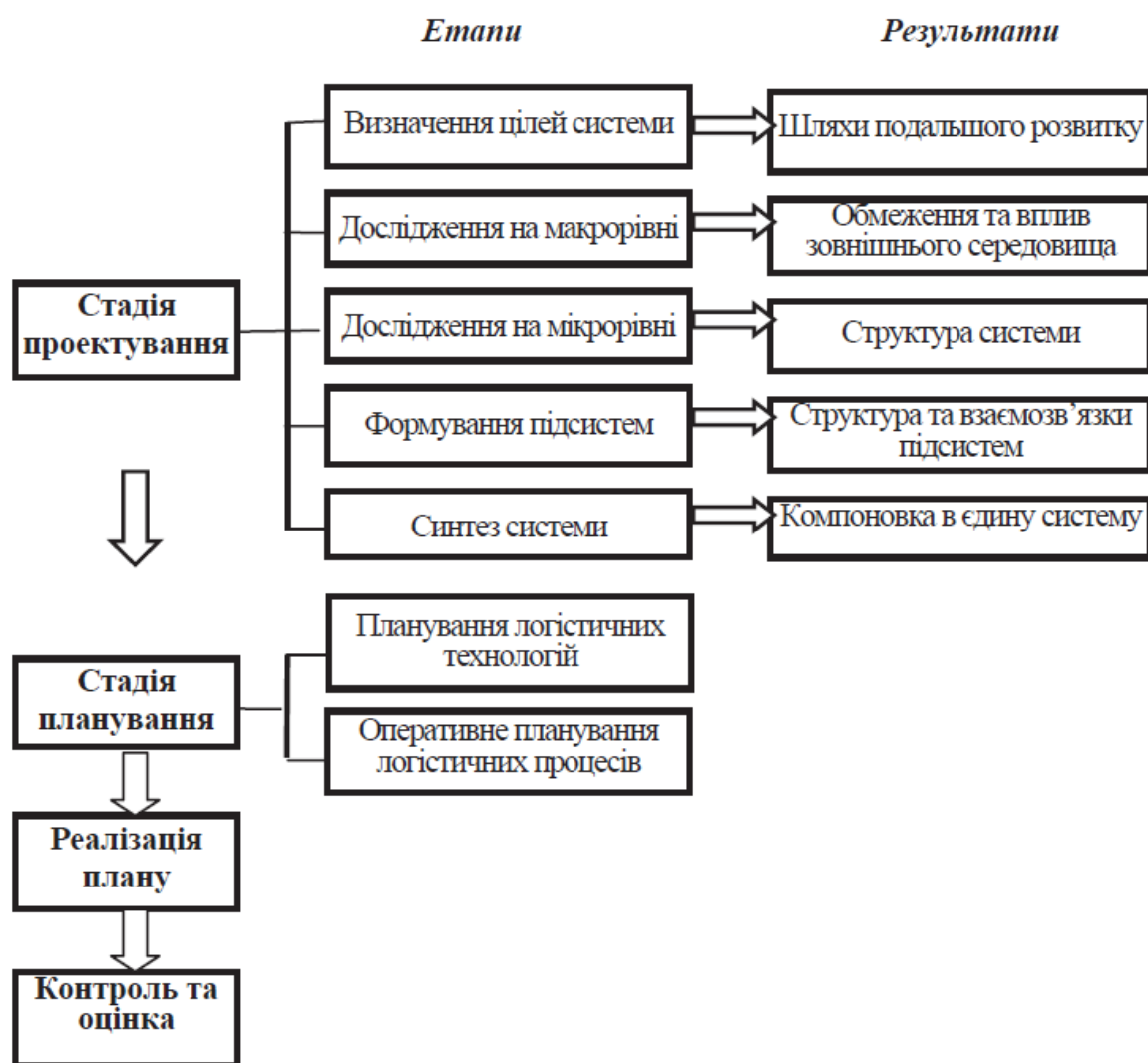


Рис.1.8. Стадії та етапи формування (реінжинірингу) логістичної системи

Розглянемо порядок формування або реінжинірингу логістичної системи підприємства.

На першій стадії розробляється проект логістичної системи. Процес проектування починається з етапу виявлення проблем та визначення цілей системи, в результаті формується логістична місія та комплекс цілей, які мають досягатись в певні періоди функціонування логістичної системи підприємства, визначаються можливі сфери його логістичної компетенції та шляхи подальшого розвитку. Конкретні цілі залежать від стану підприємства та його

го стратегії. Виходячи зі структури цілей визначаються завдання логістики в межах підприємства і всього ланцюга поставок. Поставлені цілі мають описувати конкретні параметри логістичної діяльності, які, як правило, представляють собою характеристики рівня логістичного обслуговування. Наприклад, підтвердження замовлення протягом 2 годин після його надходження; доставка 98% замовлень протягом 48 годин після надходження. Також визначається величина загальних витрат для проектованої системи [34].

На другому етапі проводиться дослідження макроекономічних чинників впливу та взаємовідносин логістичної системи підприємства із зовнішнім середовищем. Вплив навколишнього середовища можна аналізувати за такими чинниками [25]:

- стан відповідних сегментів ринку та галузі;
- діяльність конкурентів;
- умови щодо географічного розташування логістичної мережі (рельєф місцевості, шляхи сполучення, розташування постачальників та споживачів);
- зміна технологій (інформаційних, транспортування, вантажопереробки, пакування) та доступність матеріальних ресурсів (енергоносіїв та ін.);
- стан зовнішньої логістичної інфраструктури (засоби транспортування, складування, комунікацій, кредитно-фінансова система, ринок логістичних послуг тощо);
- тенденції розвитку сфери логістичних послуг;
- державне регулювання.

З урахуванням існуючих передумов та обмежень визначається структура та конфігурація територіального розташування логістичної мережі, регулюються відносини її учасників.

На третьому етапі проектування системи проводяться дослідження на мікрорівні, тобто логістичної діяльності підприємства та його контрагентів. Вивченню підлягає весь логістичний процес і кожна логістична функція окремо, види матеріальних, інформаційних та фінансових потоків. Аналізуються дані про структуру замовлень, організацію їх обробки, планування потреб в ресурсах, виробничий потенціал та систему управління підприємства, про організацію транспортного та складського господарства, структуру логістичного ланцюга (учасники, рівень інтеграції), витрати (виробництва, складські, транспортні, пакування тощо), показники виконання логістичних

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

функцій (рівень сервісу, оборотність запасів, цикл виконання замовлення тощо). В результаті виявляються резерви вдосконалення логістичної діяльності, визначається структура логістичної системи підприємства (межі системи, склад її компонентів) на основі поєднання інформації, ресурсних та інших характеристик системи, що проектуються, та з урахуванням існуючої й проєктованої організаційної структури та логістичної інфраструктури підприємства, а також передового досвіду організації логістичних систем. Визначаються зв'язки логістичної системи та підсистем з іншими підсистемами підприємства. Проектування логістичної системи відбувається в параметрах простору і часу. Оскільки важливою характеристикою логістичної системи є географічне розміщення її складових елементів, на даному етапі визначають конфігурацію логістичної мережі.

На наступному етапі проводиться деталізація на рівні підсистем, визначається їх структура та взаємозв'язки. В складі логістичної системи виділяють такі основні підсистеми: транспортна, складська, управління запасами, інформаційна, логістичного обслуговування, логістичного менеджменту. На цьому етапі підприємство разом із партнерами опрацьовує можливі технічні й організаційні рішення щодо оптимізації виробництва, його гнучкості, стосовно змісту постачання та його організації, збуту та структури розподілу, організації партнерських відносин, інформаційних потоків, обслуговування споживачів [25].

П'ятий етап проектування - синтез системи, а саме аналіз різних варіантів компоновки підсистем в єдину систему та вибір найкращого. Вибір проводиться на основі оцінки та порівняння витрат та вигід альтернатив. Наприклад, покращити рівень сервісу шляхом скорочення циклу виконання замовлення підприємство може за рахунок використання додаткового складу або збільшення страхових запасів на існуючому складі. Для оцінювання проводиться порівняння скорочення циклу виконання замовлень та необхідних логістичних витрат по двом варіантам. Таким чином, на даному етапі здійснюється скоординоване формування структури логістичної системи, яке усуває конфлікти між цілями окремих підсистем і цілями всієї системи.

Для стабільного функціонування логістичної системи першорядне значення має планування логістичних процесів, складовими якого є планування технологій та оперативне планування. Логістична технологія - це стандартна

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

послідовність виконання окремої логістичної функції або логістичного процесу в логістичній системі.

Процес планування логістичних технологій включає такі етапи [19]:

- порівняння варіантів та вибір раціональної послідовності виконання операцій з матеріальним потоком (технологій транспортування, вантажопереробки, складування, пакування тощо), операцій з інформаційним та фінансовим потоками (процедури планування потреб та закупівлі ресурсів, управління запасами, обробки замовлень тощо);

- визначення переліку необхідної матеріальної інфраструктури (транспортних засобів, складського обладнання, засобів автоматизації, обчислювальної техніки та інших технічних засобів);

- вибір методичного забезпечення (технологій, процедур, інструментів раціональної організації логістичних процесів).

Методичне забезпечення логістики - це способи організації логістичної діяльності, завдяки яким логістика стає ключовою сферою компетенцій підприємства. До складу методичного забезпечення логістичних систем можна віднести [19]:

- логістичні технології оптимізації управління потоками;
- інформаційні технології;
- інструменти формалізації та прийняття логістичних рішень;
- процедури координації;
- процедури логістичного обслуговування;

- засоби вдосконалення логістичних ланцюгів та операцій. Логістичні технології оптимізації управління потоками в різних літературних джерелах та на практиці називають також «концепціями», «системами». Серед цих технологій/концепцій можна відмітити такі [2]:

- RP - Requirements/resource planning (планування потреб/ресурсів);
- JIT - Just-in-time (точно до терміну);
- новітня реалізація JIT - система швидкого реагування (заміна запасів інформацією);
- LP - Lean Production («пласке» / «струнке» виробництво);
- Demand-driven Logistics (логістика, орієнтована на попит);
- SCM - Supply Chain Management (управління ланцюгами поставок);

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

- Time-based Logistics (логістика в реальному масштабі часу, спрямована на скорочення логістичного циклу) тощо.

Важливими аспектами формування та функціонування логістичних систем є їх нормативно-правове та екологічне забезпечення.

Проектування та планування логістичної системи завершується розробкою плану реалізації проекту, визначенням графіку впровадження.

На стадії реалізації відбувається поступове компонування логістичної системи та її поєднання із організаційною структурою підприємства. Процес реалізації проекту потребує контролю за дотриманням графіка впровадження та оцінки фактичних результатів [17].

На заключному етапі відбуваються вимірювання й оцінка показників діяльності системи й через зворотний зв'язок надання особам, що планують стратегічний процес, інформації, необхідної для внесення окремих коригувань або проведення модифікації всієї системи.

Слід зазначити, що поширеними підходами управління логістичними системами є проектний та програмно-цільовий, системний підхід, інтеграційний та мережевий підхід. Загалом підходи управління логістичними системами об'єднано у системний підхід, процесний підхід та функціональний підхід, а фундаментальними принципами логістичного управління є: гнучкості, системності, стійкості, адаптивності, зворотнього зв'язку тощо.

1.3. Оцінка ефективності розвитку логістичної системи підприємства

Розвиток логістичних систем здійснювався у взаємозв'язку з еволюцією концепції логістики. Відповідно до етапів розвитку і впровадження логістики виділяють стадії розвитку логістичних систем. На першій стадії розвитку логістичне управління пов'язане тільки з виконанням окремих завдань у сферах постачання чи збуту (складування, транспортування), на наступних стадіях системи логістики охоплюють функціональні сфери логістичної діяльності,

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

потім їх контроль розповсюджується на всі логістичні процеси підприємства від закупівлі матеріальних ресурсів до обслуговування споживачів, створюється локальна мікрологістична система, що адаптується до динамічного зовнішнього середовища. Також виділяють стадію розвитку логістичних систем підприємств, що здійснюють діяльність на глобальному рівні та відповідно створюють глобальні логістичні мережі. Характерною тенденцією розвитку логістичних систем є передавання частини функцій спеціалізованим фірмам (логістичним провайдерам) [14].

На сьогодні відсутній єдиний погляд науковців та практиків щодо критеріїв оцінювання продуктивності діяльності логістичної системи та ефективності обслуговування споживачів.

Крикавський Є.В. оцінювання ефективності логістичних систем вбачає у визначенні рівня продуктивності інтегрованого ланцюга поставок через якісні та кількісні характеристики.

До якісних характеристик він відносить:

- задоволення клієнта (рівень задоволення клієнта);
- еластичність (рівень реакції ланцюга поставок на зміни попиту);
- рівень інтеграції переміщення інформації і сировини; ефективне управління ризиком (ступінь мінімізації ризику);
- ефективність постачальника (відсоток вчасних поставок і якість поставок),

До кількісних характеристик відносять:

- продуктивність (максимізація продуктивності, максимізація залучення засобів);
- витрати (зменшення витрат);
- можливості реагування (рівень реалізованих замовлень, частота нетермінових поставок, час реалізації замовлення, зменшення дублювання функцій, частота повернень, рентабельність логістичних витрат);
- максимізація продажу;
- максимізація прибутку;

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

- повернення від інвестицій.

Гудзь П.В. вказує на те, що практично неможливо оцінити всі аспекти функціонування логістичної системи, а тому пропонує здійснювати системний аналіз на основі [17]:

- аналізу вигідності споживача як системного аналізу маршрутів, що дозволяє проаналізувати вигідність кожної зупинки на маршрутах і ефективно перерозподілити час;

- аналізу ефективності товарних складів, що визначається їх основними функціями, а також показниками ефективності та продуктивності, які потім співставляються з витратами на зарплату, обладнання, складський простір і з фінансовими інвестиціями. Ці співставлення проводяться як окремо за функціями, так і для всіх функцій разом;

- аналізу транспортних витрат;

- аналізу консолідації вантажів, що проявляється у визначенні транспортних витрат та об'єднанні малих партій вантажу у великі;

- аналізу дохідності продукту як розрахунку "реальних витрат і доходності для виробника від розподілу кожного окремого найменування продукту вздовж всього ланцюгу розподілу (транспортування, обробка, зберігання, обробка замовлень тощо) до кінцевого споживача";

- визначення еталона, що передбачає аналіз показників ефективності від чотирьох до шести конкуруючих фірм з метою визначення методу порівняння фірм при виконанні ними різних задач та/чи процесів;

- аналізу нормативної бази та галузевих стандартів.

Основні фактори і показники, що відображають ефективність функціонування логістичних систем за логістичними функціями, які представлені у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Основні фактори і показники, що відображають ефективність

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

функціонування логістичних систем за логістичними функціями

ЛОГІСТИЧНА ФУНКЦІЯ	ФАКТОР ТА ПОКАЗНИК
ЛОГІСТИЧНЕ АДМІНІСТРУВАННЯ	ВИРОБІТОК НА ОДНОГО ПРАЦІВНИКА; ТРУДОМІСТКІСТЬ ТА ЗАРПЛАТОМІСТКІСТЬ; РІВЕНЬ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ
ОБРОБКА І ОФОРМЛЕННЯ ЗАМОВЛЕННЯ	ТРИВАЛІСТЬ ОФОРМЛЕННЯ ЗАМОВЛЕННЯ; ЯКІСТЬ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ СПОЖИВАЧА; ВИТРАТИ НА ПРИЙНЯТТЯ ЗАМОВЛЕННЯ; АСОРТИМЕНТ ПОСЛУГ; КІЛЬКІСТЬ ВІДМОВЛЕНЬ; РІВЕНЬ ЗАДОВОЛЕННЯ ЗАЯВОК
Планування виробництва	ОБСЯГ ВИТРАТ СИРОВИНИ І МАТЕРІАЛУ; ОБСЯГ ПРОДУКЦІЇ, ЩО ВИГОТОВЛЯЄТЬСЯ; ПРОДУКТИВНІСТЬ; СОБІВАРТІСТЬ ПРОДУКЦІЇ
Закупівля продукції	ОПТИМАЛЬНИЙ РОЗМІР ЗАКУПКИ; ОБСЯГ ПРОДУКЦІЇ, ЩО ЗАМОВЛЯЄТЬСЯ; ПЕРІОДИЧНІСТЬ РОЗМІЩЕННЯ ЗАМОВЛЕНЬ; СТРОК ВИКОНАННЯ ЗАМОВЛЕННЯ; КІЛЬКІСТЬ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ; ВИТРАТИ НА ЗАКУПКУ
Постачання продукції	ЧАС ПОСТАВКИ; ЧАСТОТА ПОСТАВОК; БЕЗВІДМОВНІСТЬ ПОСТАВОК; ІНТЕРВАЛ ПОСТАВОК
Складування і зберігання продукції	ЧАС СКЛАДУВАННЯ; КІЛЬКІСТЬ ПОСТАВОК НА СКЛАД; ЗАПАСИ У ДОРОЗІ; РІВЕНЬ МЕХАНІЗАЦІЇ СКЛАДСЬКИХ РОБІТ; КОЕФІЦІЄНТ ОБІГУ ПРОДУКЦІЇ НА СКЛАДІ; КОЕФІЦІЄНТ ВИКОРИСТАННЯ ПЛОЩІ СКЛАДІВ; ВИТРАТИ НА СКЛАДУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ
Збут продукції	ОБСЯГ РЕАЛІЗОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ; ШВИДКІСТЬ ТОВАРООБІГУ; КІЛЬКІСТЬ СПОЖИВАЧІВ; КОЕФІЦІЄНТ РЕАЛІЗАЦІЇ
Доставка замовлення	ВИКОНАННЯ ЗАМОВЛЕНЬ; ЗАСТОСУВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ КОНЦЕПЦІЙ; УНІФІКАЦІЯ ТА СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТАРИ; КОЕФІЦІЄНТ ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ; СУМАРНІ ПРОСТОЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ; ОБСЯГ ПЕРЕВЕЗЕНЬ; ЧАС ДОСТАВКИ; ТАРИФИ ТРАНСПОРТУВАННЯ; ВТРАТИ ВАНТАЖУ

Таким чином, єдиної думки у науковців щодо вирішення питання оцінки логістичних систем немає, однак можна виділити ряд критеріїв ефективності, що набули найбільшого розповсюдження. Основним серед цих критеріїв є рівень логістичних витрат, однак не менш важливим є орієнтування підприємства на споживача та досягнення необхідного рівня логістичного сервісу.

Найбільшого розповсюдження набули такі критерії оцінки як: витрати, задоволення споживачів/якість, час та активи. Фактори або показники їх оцінювання представимо у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Фактори (показники) оцінювання найбільш розповсюджених критеріїв оцінки ефективності логістичних систем

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ	ФАКТОР (ПОКАЗНИК) ОЦІНКИ
Витрати	Відображають загальною грошовою сумою витрат, грошовою сумою з розрахунку на одиницю продукції, або часткою в обсязі продажів. Прагнуть до зниження їх рівня
Задоволення споживачів/ якість	Оцінюється довжиною функціонального циклу, рівнем досконалості виконання замовлення та здатності підприємства реагувати на претензії, що висувуються споживачем. Важливими показниками є доставка до назначеного терміну, витрати гарантійного обслуговування, час реакції на претензії споживачів та їх задоволення
Час	Є мірою здатності підприємства швидко реагувати на претензії споживачів. Ключовими показниками тривалості виконання замовлення є: тривалість виробничого циклу, тривалість внесення відповідних корегувань в оперативні плани; тривалість виконання виробничого плану та ступінь дотримання календарних планів випуску продукції
Активи	Предметом їх оцінювання є ефективність використання капіталу вкладеного у споруди та устаткування, а також обіговий капітал. Ключовими показниками використання активів є точність прогнозів, старіння запасів, завантаження потужностей тощо

Висновки до розділу 1

Рівень розвитку (досконалості) логістичних систем можна оцінювати за ступенем інтеграції логістичних процесів, а саме::

- фрагментарний рівень (інтеграція на рівні окремих логістичних процесів, функцій) ;
- функціональний (інтеграція охоплює окремі функціональні області);
- системний (інтеграція охоплює логістичну діяльність підприємства);
- інтеграція на рівні ланцюга поставок (з охопленням всіх учасників логістичної мережі).

Таким чином, основними шляхами підвищення ефективності логістичної системи на підприємстві є її комплексне забезпечення; досягнення взаємозв'язку видів забезпечення логістичної діяльності з іншими видами діяльності підприємства; використання системного підходу щодо впровадження логістики в господарську діяльність на основі оцінювання комплексу функціональних та забезпечуючих підсистем.

РОЗДІЛ 2

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПІДПРИЄМСТВО, ЯК ПРАЦЮЄ ВІДДІЛ

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

ЛОГІСТИКИ

2.1. Загальні відомості про підприємство ТОВ «Кар'єр Дідковичі»

Дідковицький ка'єр – найбільше родовище натурального каменю в Україні. Він розташований в селі Дідковичі Житомирської області. Тут видобувають високоміцний український граніт в рожево–коричневому кольорі. На його поверхні добре простежуються кристали мікрокліна з плямами буттям. Завдяки чудовим естетичним і фізико–механічними властивостями, викопне повсюдно використовують в будівництві і дизайні інтер'єрів. Граніт Дідковичі відноситься до першого класу природної радіації, тому підходить для зовнішньої і внутрішньої обробки стін. У його складу не входять речовини, які здатні нашкодити людині або навколишньому середовищу.

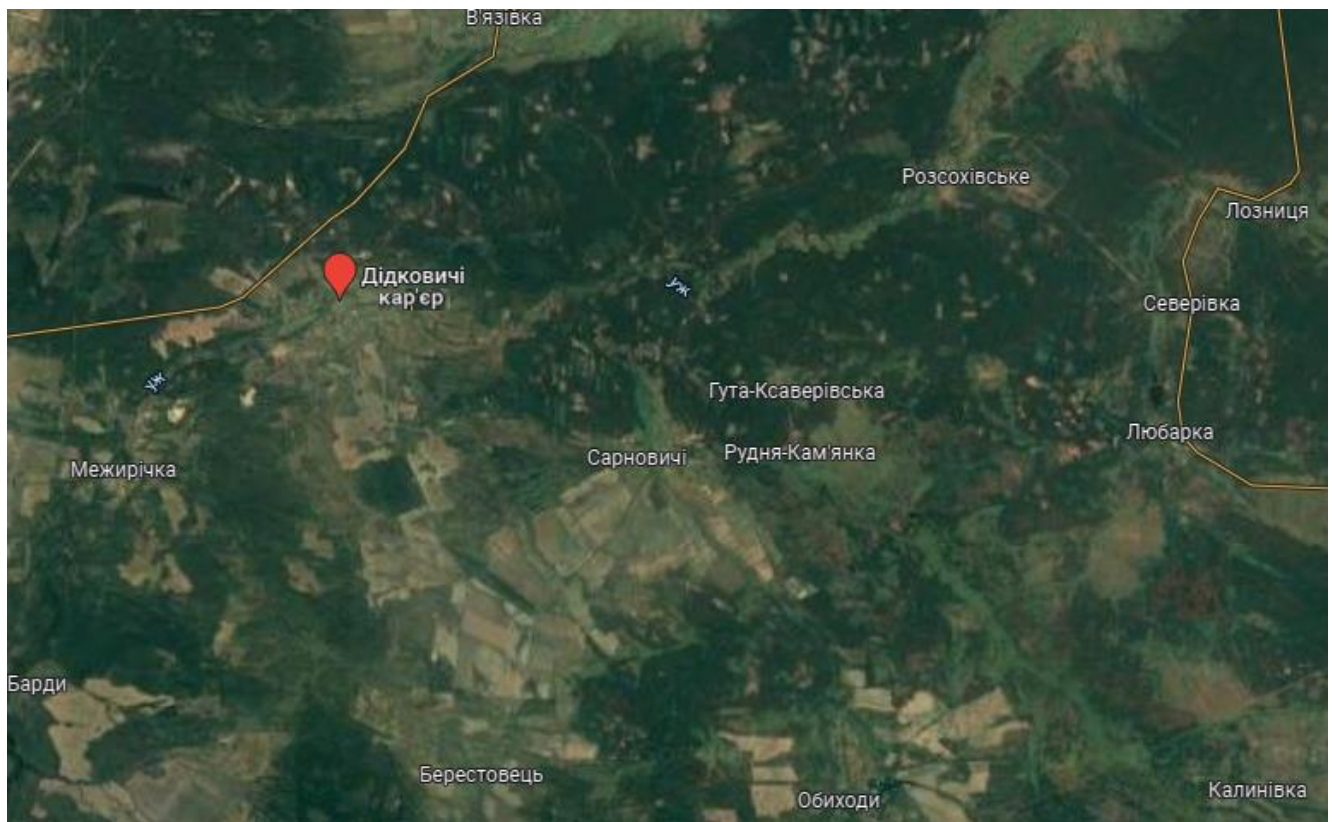


Рис.2.1. Географія діяльності компанії

Виробничі потужності

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Проектна потужність кар'єру 10 000 м³ блоків на рік. Термін служби кар'єра становить 165 років. Корисною копалиною є пегматитовими незміненний граніт для отримання блоків, що відповідає вимогам Держстандарт України БВ.2.7. – 96 «Блоки із природного каменю для виробництва облицювальних виробів. Загальні технічні умови». Для гранітів родовища характерна наявність великої кількості відокремлених крупнозернистих складань, що представляють собою пегматитові освіти розміром 2–3 см в поперечнику. Завдяки цьому з'явилося комерційне назву «Зірка України». У період 2011–2012 р.р. видобуток граніту не велася. В даний час фахівцями ТОВ «Кар'єр «Дідковичі» роботи в кар'єрі відновлені в повному обсязі.



Рис.2.2. ТОВ «Кар'єр Дідковичі»

На Дідковицькому кар'єрі випускається понад 1,5 млн. тонн гранітного щебеню, відсіву, заповнювачів, бутового каменю та іншої гранітної продукції на рік.

Наразі до Дідковицького кар'єру входить п'ять основних підрозділів: гірничий, дробарно-сортувальний, автотранспортний, навантажувальний та буро-вибухова діляниця.

Штат підприємства налічує понад 250 працівників, щорічний видобуток гірничої маси становить понад 750 000 куб. м гірничої маси в щільному тілі, з якої виготовляється більше 1,5 млн. тонн високоякісного щебеню на рік. Загальні запаси родовища – 45 млн. куб. м в щільному тілі.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Підприємство постійно вдосконалюється. Зараз на ньому працює три нові надсучасні дробарно-сортувальні лінії виробництва компанії Metso Minerals, загальною вартістю понад 15 мільйонів євро. З травня 2011 року кар'єр здійснює буро-вибухові роботи самостійно, що значно підвищило якість готової продукції.



Рис.2.3. Продукція кар'єру

Інженерно-геологічні умови ТОВ характеризуються значною обводненістю пухких порід, до яких приурочений продуктивний шар і розкривні роботи, що обумовлює їх слабку стійкість бортів гірничих виробок.

До складу промислового шару входять, в основному, піщані вторинні каоліни (часто з гравієм і дрібною галькою) і каоліністі піски, пов'язані між собою поступовими взаємними переходами. Середній вміст ільменіту у рудних пісках становить 77,1 кг/м³.

Основним рудним мінералом розсипу є ільменіт, а супутнім – рутил, циркон, апатит, магнетит, сидерит та інші.

Гідрогеологічні умови родовища визначаються кліматичними чинниками, геоморфологічними особливостями та геологічною будівлею. З усіх при-

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

ведених чинників визначальним є геологічна будова, бо від неї залежить накопичення підземних вод.

Найближчі населені пункти від родовища – с. Дідковичи та с. Межирічка. Районний центр – м. Коростень знаходиться в 25 км. на ПдЗх. Найближча залізнична станція Ігнатпіль розташована в 7 км. на північний–захід. Асфальтоване шосе Коростень–Народічи проходить за 2 км на північ від родовища.

За умовами залягання та витриманості якості корисної копалини родовище відноситься до 1 групи (родовища простої геологічної будови).

Корисна копалина представлена гранітом, який має ніжний коричневий колір з рожевими відтінками, середньозернистої структури, масивної текстури. Рожево–коричневий фон має вкраплення кварцу і біотиту чорного, темно–сірого кольору з зеленуватим відтінком, з рожевою облямівкою, які на загальному фоні виділяються досить чітко. Малюнок нешироко розповсюджений. Граніт Дідковицького родовища добре пиляється, шліфується і приймає дзеркальне полірування. За висновком ВНДПІ «Будмси́ровина» граніт віднесено до групи високо декоративних, таких, що не мають аналогів. Камінь придатний для облицювання будівель і споруд як зовнішнього, так і внутрішнього. Вихід блоків – 37,9%, у т.ч. по групах: I – 5,08%, II – 18,91%, III – 5,99%, IV – 4,43%, V – 0,10%.

У відповідності до Протоколу ТКЗ № 5179 від 10.12.1991 р., запаси склали: $A+B+C_1$ – 4524 тис. м³, в тому числі A – 772 тис. м³, B – 1492 тис. м³, C_1 – 2260 тис. м³.

• Обсяг запасів станом на 01.01.2021 р.:

$A+B+C_1$ – 2357,908 тис. м³, в тому числі A – 340,257 тис. м³, B – 897,651 тис. м³, C_1 – 1120 тис. м³.

• Потужність розкривних відкладів:

Потужність розкривних порід – 0–20,0 м., у т.ч. ґрунтово–рослинний шар – 0,2–0,4 м., четвертинні кварцові піски – 0,3–6,8 м., каоліново–жорств'яна кора вивітрювання – 0,0–17,0 м. Верхня частина гранітів уражена вивітрюванням.

• Назва каменю – петрографічне, власне, торгове:

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Петрографічне – граніт; Власне – «граніт Дідковицького родовища»; Торгова марка – «Star of Ukraine».

На ТОВ «Кар'єр Дідковичі» знаходяться такі самоскиди:

- кар'єрні самоскиди Komatsu HD785-8;
- самоскиди класичної компоновки Liebherr T282C;
- кар'єрні самоскиди Scania G-440 8×4 XT.

Більшість з цих машин не побачиш на міських вулицях. Послуги кар'єрних самоскидів потрібні там, де немає автомобільних доріг. Їх середовище – кар'єрні серпантини з нерівними, важкопрохідними ділянками, крутими поворотами. Мотори, ходова частина, колеса таких машин пристосовані до тривалих спусків та підйомів із солідною вагою у кузові. Це автомобілі високої вантажопідйомності: потужні, маневрені, здатні пересуватися по твердому покриттю та працюючі у комплексі з важкими екскаваторами. Існує кілька видів їх конструкції.

Звичний, що склався за багато років образ кар'єрного самоскида – величезна чотириколісна машина з хребтовою або лонжеронною рамою і трикутним збоку (V-образним) кузовом. Така конструкція виправдана і називається класичною. Широко розставлені на вісях колеса дають автомобілю хорошу маневреність.

Кар'єрні самоскиди Komatsu HD785-8 вантажопідйомністю 92,2 т можуть розвернутися на майданчику радіусом 10,1 м. Це покращує можливості для маневрування у кар'єрах.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27



Рис.2.4. Кар'єрні самоскиди Komatsu HD785-8

У таких автомобілів нижче центр ваги, менше висота підйому кузова для розвантаження. Це зменшує небезпеку перекидання. Двохосьовий з короткою рамою має велику жорсткість при відносно малій масі. Через мінімальну кількість коліс нижче витрати на обслуговування і ремонт ходової частини. Широкі шини великого діаметра менше відчувають нерівності на дорозі, зростає плавність ходу і прохідність.

Як правило, класичні машини роблять задньопривідними з механічною трансмісією або повнопривідними – з електромеханічною. Останні зустрічаються частіше: у них легше забезпечити незалежне управління кожним з мотор-коліс. Міцна, з мінімумом зношуваних з'єднань конструкція дозволяє створювати вантажівки надвеликої вантажопідйомності. Серед них – кар'єрні самоскиди Komatsu 830E-5, які перевозять до 227 т породи. Енергію для їх електромоторів виробляють дизель-генератори потужністю 1864 кВт.

Серед найбільших самоскидів класичної компоновки Liebherr T282C. Він має вантажопідйомність 400 т. Електромотори у кожному колесі забезпечують електроенергією дизель-генератор потужністю 3650 к.с.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28



Рис.2.5. Кар'єрні самоскиди Liebherr T282C

Кар'єрні самоскиди класичної компоновки працюють переважно на глибоких кар'єрах з крутим нахилом дороги.

Навесні минулого року на підприємстві з'явилися перші кар'єрні самоскиди Scania G-440 8×4 XT.

Кар'єрними їх зробили міцні рама та кузов, потужний двигун, міцні витривалі шасі, додаткові системи гальмування. При нормальному завантаженні ці самоскиди перевозять 40 тонн гранітної породи, конструкція допускає короткочасне перевантаження 25%.



Рис.2.6. Кар'єрні самоскиди Scania G-440 8×4 XT

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Рамні лонжерони виконані зі сталі товщиною 17,5 мм. Кузов виготовлений із високолегованої сталі Hardox – 450. Борта мають товщину 10, днище – 15 мм. Задній здвоєний візок має вантажопідйомність 36, даі передніх – по 11,5 т. Двигун потужністю 440 к.с. здатний видати обертальний момент 4100 Н / м. Для гарного охолодження він забезпечений збільшеним радіатором. Встановлена на коробці передач система Scania Retard може видавати гальмівне зусилля 4100 Н/м. Це дозволяє повністю завантаженій машині не розганятися навіть на схилі.

Кар’єрний самоскид Scania демонструє гарну витривалість і економічність. Працює у важких умовах, з високою продуктивністю по 20 годин на добу. За словами керівника підприємства їх середня швидкість вдвічі вище, ніж у куплених раніше машин з хребтової рамою.

За даними фахівців обох підприємств нові вантажівки на тонно-кілометр перевезеного вантажу витрачають удвічі менше палива, ніж попередні класичні. Але головним при виборі виявилася ціна: нижча, ніж у аналогічних машин подібного класу.

2.2. Сутність логістичних процесів підприємства і її характеристика

Логістична діяльність підприємства – це практична реалізація комплексних логістичних функції та основних логістичних операцій. Науковці виділяють наступні логістичні функції: базисні (постачання, виробництво, збут), ключові (підтримування стандартів обслуговування споживачів, управління закупівлями, транспортування, управління запасами, управління процедурами замовлення, управління виробничими процедурами, ціноутворення, фізичний розподіл) та підтримуючі (складування, вантажопереробка, захисне пакування, забезпечення повернення товару, забезпечення запасними частинами й сервісне обслуговування, збір зворотних відходів, інформаційна комп’ютерна підтримка).

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Основними складовими логістичних функцій вважаються навантаження, розвантаження, затарювання, експедитування вантажів, перевезення та зберігання вантажів, приймання та відпуск товарів зі складу, перевантаження, сортування й комплектація, консолідація вантажів, збір, зберігання й передача інформації про вантажі, розрахунки з постачальниками, страхування вантажів, передача прав власності на товар, митне оформлення та інші логістичні операції, які здійснюються на підприємстві [11].

Загальна мета логістичної діяльності є гармонізація інтересів виробників, постачальників і споживачів, з цього виділено такі спрямування: удосконалення показників вхідних потоків ресурсів шляхом покращення зв'язків з постачальниками; покращення внутрішніх потоків, за допомогою налагодження комунікації між підрозділами, систематизації та автоматизації бізнес-процесів на різних підрозділах підприємства; удосконалення зв'язків з споживачами, шляхом безперечної якості товарів та послуг з відповідним сервісом.

Варто розглянути, що логістична діяльність – це реалізація основного логістичного процесу – координації:

- діяльності з оперативно-календарним планом постачання сировини, матеріалів та напівфабрикатів; транспортно-складські роботи з предметами постачання;
- діяльності з планом фізичного розподілу під час виробництва продукції; переміщення матеріалів, сировини, запчастин та готової продукції між складами та виробничими підрозділами, завантаження та розвантаження транспортно-складські роботи з незавершеного виробництва тощо;
- господарської діяльності з маркетинговим планом під час реалізації продукції, прогнозування попиту, сервісним обслуговуванням, стратегічне планування, отримання та відслідковування замовлень клієнтів, складськими і транспортними роботами [12].

На підприємствах логістична діяльність може бути розглянута як складова логістичної системи. Науковці вважають основним дослідження логістичної діяльності за рахунок вивчення логістичних функцій, що складаються з логістичних процесів та логістичних операцій [13].

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Логістичним процесом вважається організована послідовність виконання логістичних операцій, що визначенна у часі та спрямована на досягнення заданих цілей. Логістичні процеси – дії, що пов'язані зі змінами параметрів простору (розміщення), часу, форми, властивостей логістичних потоків. Наприклад, формування господарських зв'язків по поставкам товарів, доставка ресурсів від постачальників, управління складськими операціями, прогнозування потреби в перевезеннях, виконання перевезень, завантаження та розвантаження, доставка продукції в точки продажу, представництва, а також безпосереднє управління, що дозволяє ефективно планувати, контролювати і регулювати потоки. Логістичні процеси включають технологічні режими, засоби технічного забезпечення, матеріальні й трудові витрати тощо [11].

Логістичний процес поділяється на дві основні підсистеми (потоки): інформаційну та матеріальну. Початковий етап логістичного процесу включає планування і організацію, тобто поєднує збір і обробку інформації, коли ще не має матеріальних потоків. Інформаційна система включає операції з збором даних, проведенням розрахунків, систематизацією інформації, переговорах з іншими учасниками логістичного процесу, підготовку документації, прийняття управлінських рішень та інші. Операції матеріальної підсистеми складаються з транспортування вантажів, складування, перевантаження, формування і розформування вантажних транспортних одиниць (пакетів на піддонах, контейнерів), сортування вантажів, упаковка вантажів, комплектація транспортних партій і так далі. Під час етапу матеріального вантажопотоку операції двох систем вище названих йдуть паралельно, бо матеріальні процеси спричиняють отримання нової інформації чи зміни у даних. Наприклад, транспортування товару супроводжується підготовкою та оформленням транспортних накладних. Загалом відбувається синергія інформаційної та матеріальної системи, що має безпосередній вплив на логістичний процес. Таким чином затримки у формуванні документації можуть призвести до невчасного перевезення вантажу, що надалі може мати юридичні та фінансові наслідки. На етапі контролю і аналізу, коли матеріальні операції виконанні, проводяться тільки операції інформаційної підсистеми (збір операційної інформації та аналіз проведених дій споживачів і конкурентів, стану ринку, формування звітів, прогнозування і т. д.).

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Науковці вважають логістичну операції складовою частиною логістичного процесу, що здійснюється на одному робочому місці або використовується один технічний засіб. Також існує думка що логістична операція – це сукупність дій, що спричиняють перетворення логістичного потоку, що не можливо декомпозиювати. Наприклад, основні дії з переробки вантажу (перевезення, навантаження, розвантаження тощо), інформаційного або фінансового потоку (формування замовлення, підготовка документів, створення маршруту, оплата товару тощо) [14].

Логістичною функцією вважається сукупність логістичних операцій, що реалізують певні завдання логістичної системи, такі як транспортування, розвантаження, прийняття замовлень, управління запасами та інше. Логістичні процеси здійснюються в межах логістичних функцій.

Формування логістичних функцій залежить від структурних підрозділів логістичної діяльності підприємства, що відповідає за виділений процес. Загалом транспортування товарів, завантаження та розвантаження, пакування, складування, документооборот, управління складом, фінансові операції розподіляються за особливою організацією, що існує на підприємстві.

Іноколи компанії передають частину логістичних функцій на аутсорсинг чи інсорсинг. Така організація логістичної діяльності збільшує результативність, але має низку ризиків. Підприємству слід детально оцінити переваги та недоліки делегування логістичних функцій та прийняти оптимальне рішення.

Аутсорсинг логістичних функцій – це передача частини процесів на інше підприємство, що може забезпечити виробничий чи логістичний процес. Наприклад, використання готових частин товарів, збір продукції на інших підприємствах, послуги транспортування, зберігання продукції на чужих складах.

Аутсорсинг може використовуватися в ланцюгу поставок по-різному: обмежено (делегування деяких функцій) або широко (комплексні рішення, що до управління цілим ланцюгом поставок). Рівень логістичної спеціалізації підприємства визначає як буде впроваджено аутсорсинг.

Інсорсинг розуміється як протилежний до попереднього сценарію і визначається як виконання процесів безпосередньо на підприємстві. Для прикладу виконання проекту робітником компанії, без передачі зовнішньому виконавцю.

Для дослідження логістичних процесів варто розглянути види логістичної діяльності. Один з запропонованих варіантів класифікації професора Крикавський Є.В. [11] за ознаками – фаз та функціонування (табл.2.1).

За фазами логістичну діяльність можна класифікувати використовуючи відокремлення матеріальних, фінансових та інформаційних потоків. Для подальшого поділу використовують фази трансформації логістичного потоку, що співвідноситься з функціональним областям логістики (тобто тими областями діяльності, в яких виконуються логістичні дії: функції та операції).

Трансформація матеріального потоку проходить наступні фази: отримання матеріалів, виробництво продукції, збут готових товарів, повернення тари та браку, утилізація відходів. Логістика постачання, збуту та рециркулювання включає планування, управління та фізичне опрацювання потоку матеріалів, готової продукції, відпрацьованої продукції, тари та відходів. Виробнича логістика передбачає планування, керування та реалізацію внутрішньовиробничого транспортування та проміжного складування у виробничих підрозділах [11].

Під фінансовою логістикою розуміється сфера діяльності, що включає фінансовий потік як одну зі складових логістичної діяльності.

За другою ознакою логістична діяльність визначається за виконанням логістичних завдань та сутю логістичних процесів, тобто являє собою логістичні функції (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Класифікація видів логістичної діяльності [15]

Основні види фазової логістичної діяльності	Основні види функціональної логістичної діяльності
- логістика постачання - виробнича логістика - логістика збуту (розподілу) - логістика рециркулювання (повторного використання та утилізації) - фінансова логістика - інформаційна логістика	- управління замовленнями - транспортування - складування - пакування - управління запасами - логістичне обслуговування

Управління замовленнями передбачає виконання запитів покупців на продукцію, тобто процес від отримання запиту до надання замовлення спо-

живачу, що передбачає формування рахунків для оплати товарів та послуг. Функція, що відповідає за управління замовленнями, передбачає сформований алгоритм роботи, що задовольняє потребу споживача. Тобто відбувається координація роботи внутрішніх відділів щодо формування замовлення, доставлення, оплати. Основне завдання підприємства виконати запит клієнта як в межах організації та і зовнішні.

На підприємстві крім кінцевих клієнтів, що споживають товар, ще є підрозділи що потребують логістичної підтримки. Замовлення споживачів можна розділити на внутрішні та зовнішні. Процес управління проходить і для зовнішніх, і для внутрішніх споживачів та вимагає процесу постійного удосконалення, модернізації, автоматизації [13].

Внаслідок ефективного управління замовленнями підприємство може мати високий рівень логістичної діяльності. Діяльність, що пов'язана з опрацюванням та реалізацією замовлень впливає на формування інформаційного потоку між замовником і постачальником щодо постачання певних товарів та надання послуг та вимагає виконання наступних дій: формування замовлень за домовленою формою, передавання, приймання, розміщення замовлення, створення і передача рахунків, комплектування, відправлення у зазначений час, контроль виконання замовлення.

Процес транспортування передбачає перевезення вантажів, навантаження, розвантаження, експедування та інші супутні логістичні операції. Транспортування поділяється на внутрішнє та зовнішнє. Переміщення у середині організації, тобто між підрозділами називається внутрішнім, а транспортування іншому підприємству, посереднику, споживачу – зовнішнє. Логістичні функції, що передбачає транспортування, включають планування, організацію та керування транспортними процесами: підбір перевізників, експедиторів, видів транспортування, типів транспорту та формування маршрутів, а також фактичне транспортування матеріалів, товарів, виробів, відходів, тари. Процес транспортування вимагає відповідного оформлення документів і формується інформаційний потік. Наприклад, отримання матеріалів на склад супроводжується транспортним накладним, внесенням інформації про кількість у базу даних. Далі матеріали використовуються під час виробництва, а данні про стан змінюються та використовуються у роботі інших відділів.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Фазова логістична діяльність розуміється як комплекс декількох видів функціональної логістичної діяльності (логістичних функцій). Логістичні функції передбачена для виконання у функціональній області логістичної діяльності. Тобто вона присутня у всіх фазах трансформації логістичного потоку, що охоплює процеси що пов'язанні як з матеріальним так і з інформаційним потоком. Розглянемо детальніше суть основних фазових видів логістичної діяльності, це дозволить зрозуміти зміст функцій та процесів, що відбуваються на підприємстві (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2

Короткий зміст основних видів фазової логістичної діяльності [15]

Вид фазової логістичної діяльності	Фазові логістичні функції та процеси
Розподіл (збут)	Планування збутової мережі, координація з планом маркетингу, прогнозування попиту, формування та розвиток господарських зв'язків по поставкам товарів, планування збуту, складування та управління запасами готової продукції, завантажувально-розвантажувальні і транспортно-складські роботи з готовою продукцією, оброблення замовлень та логістичне обслуговування споживачів, пакування, оперативно-календарне планування транспортування готової продукції, доставка продукції клієнтам
Підтримка виробництва	Координація з планом фактичного розподілу, оперативно-календарне планування переміщення незавершеного виробництва, внутрішньо-заводські переміщення матеріалів, завантажувально-розвантажувальні й транспортно-складські роботи з незавершеним виробництвом, оперативне забезпечення виробничих підрозділів сировиною, матеріалами, напівфабрикатами, комплектуючими виробами, складування незавершеного виробництва
Постачання	Координація з оперативно-календарним планом виробництва, визначення потреб у матеріально-технічному постачанні, розміщення замовлень (вибір і проведення переговорів з постачальниками, укладання договорів), координація з постачальниками та складання оперативно-календарного плану постачання, закупівля, транспортування, складування сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, товарів, управління запасами у постачанні, завантажувально-розвантажувальні й транспортно-складські роботи з предметами постачання.
Рециклювання	Планування процесів рециклювання; складування та зберігання виробничих відходів, відпрацьованої продукції, тари, упаковки; організація транспортування відходів і т.п. до місць переробки, утилізації; організація повернення тари та неякісної продукції, матеріалів; переміщення та проміжне складування в процесі переробки та утилізації відходів.

Складування у межах логістичної діяльності включає розміщення на складах, організацію та управління. Склад – це основний об'єкт складської

логістики, що призначений для приймання матеріалів, розміщення, переміщення, сортування, формування замовлень, підготовка відправлення. Одним із головних завдань логістики є вибір типів, розміщення, розмірів, обладнання та управління складськими приміщеннями. Зазвичай 65-75 % витратної частини логістичної діяльності підприємства припадає на транспортування та складування [13].

Пакування продукції – це один із видів логістичної діяльності, що включає формування пакування продукції, що дозволяє переміщувати у пункти призначення.

Під управлінням запасами розуміється процес, що передбачає формування, контроль, регулювання запасу продукції на виробництві, складах, дилерських точках. Для удосконалення управління запасами підприємство має динамічно відслідковувати оптимальний рівень запасів та розмір поставання. Потрібно постійно проводити контрольний зріз показників, ABC-аналіз запасів [17].

Логістичне обслуговування передбачає встановлення достатнього рівня обслуговування та його розвиток, номенклатура товарів та стандартизація процесу обслуговування, удосконалення обслуговування.

2.3. Методичні засади впровадження інтегрованих систем на підприємстві

На сьогоднішній день трендом на ринку є впровадженням корпоративних інформаційних систем. Вони налагоджують взаємозв'язки між відділами організації та бізнес-процеси підприємства. Організація структури передачі інформації між функціональними підрозділами допомагає створити стійкий інформаційний потік. Синергія відділу логістики, маркетингу, продажів, фінансів, виробництво, транспортування створює додаткову цінність продукції для споживача [14].

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Під корпоративними інформаційними системами прийнято розуміти технології управління, що поєднують бізнес-стратегію підприємства та інноваційні програмні продукти. Інформаційні системи спрямовані на об'єднання процесів та функцій з метою запобігання виникнення невідповідностей у внутрішньому середовищі організації. Виділяємо фактори, що обумовлюють цілісність корпоративних інформаційних систем:

- концептуальна узгодженість бізнес-процесів, що забезпечує можливість автоматизації та повинна бути збережена на всіх етапах життєвого циклу;
- технологічна цілісність, яка визначається вибором оптимальних інформаційних систем для ефективного управління;
- відповідність набору функцій робочого місця працівника його посадовим обов'язкам;
- єдиність регламентів обслуговування та експлуатації складових інформаційної системи [15].

Такі властивості важливі для формування повноцінної інформаційної системи на підприємстві, що дозволяє оперативно виявляти недоліки та усувати проблеми. Безсистемність інформації у бізнесі має негативні наслідки, що проявляються на різних етапах життєвого циклу.

Використання корпоративних інформаційних систем дозволяє автоматизувати збір та облік даних. На основі якісної та повноцінної інформації буде здійснюватися управління організацією.

Інформаційні системи за рівнем охоплення організації прийнято виділяти: локальні, середні та великі. Для роботи з конкретним завданням використовуються локальні системи. Тобто отриманні результати не дають розуміння комплексної ситуації на підприємстві, а лише швидко вирішують локальну проблему. Основна цінність локальних систем у тому, що за короткий проміжок часу та з використанням мінімальної кількості ресурсів можна отримати конкретний результат.

Середні інтегровані системи охоплюють певну сферу діяльності підприємства. «Avaco Soft», «ABACUS Financial», «ПАРУС», «1С: Підприємство» є прикладами середніх систем, що застосовуються на підприємствах.

Найбільші функціональні, комплексні та ресурснеобхідні називаються великими інтегрованими системами. У них використовуються найсучасніші технології та міжнародні стандарти управління рівнів MRPII та ERP [16].

У світовій практиці використовуються наступні технології:

- MPS (Master Planning Shedule) - відома методологія об'ємно-календарного планування;
- CRP (Capacity Requirements Planning) - Планування виробничих ресурсів;
- FRP (Finance Requirements Planning) - Планування фінансових ресурсів;
- CSRP (Customer Synchronized Resources Planning) - Планування ресурсів, синхронізоване з покупцем [22].

Вказані концепції включають різні види діяльності підприємства, що пов'язанні з процесами виробництва, управління персоналом, фінансами, забезпечення ресурсами, планування, формування стратегій та інформаційними потоками. Основна мета впровадження інформаційних систем – це удосконалення діяльності підприємства з отримання економічного ефекту. Такі рішення мають багаторічний практичний досвід використання у міжнародних компаніях.

Сучасні компанії орієнтуються на постійне підвищення конкурентоспроможності як на локальному ринку, так і на міжнародному рівні. Інформаційні системи спрямованні на розвиток нових можливостей для підприємства. У сучасних умовах збільшення попит на електронну комерцію, що вимагає впровадження інновацій у підприємницьку діяльність. Інформаційні системи впливають на якість продукції, обслуговування клієнтів та можливості виходу на нові ринки. Рушійні сили розвитку міжнародної економіки – глобалізація, міжнародна співпраця та інтеграція – впливають на функціонування підприємств. Компанії використовують сучасні інформаційні системи для розвитку бізнесу та здобуття конкурентних переваг. ERP-система допомагає налагодити бізнес-процеси підприємства [23].

Впровадження ERP-систем зменшує неточності у розрахунках та облік інформації. Це підтверджено у дослідженнях компанії Panorama Consulting Solutions, 63% міжнародних компаній активно використовують програмне забезпечення ERP, що дозволяє зменшити рівень неефективності бізнес-

процесів. На заміну побудови власної системи підприємства вибирають стандартизовану інформаційну систему, що налагоджує матеріальні та інформаційні потоки підрозділів. Для окремого підрозділу формується певний програмний модуль, що вбудований в систему організації, тобто можна відстежувати стан підприємства в цілому, або концентрувати увагу на окремих аспектах. Процеси автоматизовані та синхронізовані, що дозволяє у реальному часі слідкувати за змінами що відбуваються.

Шляхом використання ERP-систем підприємства зменшують витратну частину діяльності, покращують продуктивність, розвивають конкурентоспроможність. Проаналізувавши опитування 886 менеджерів відомих компаній IT сфери, що здійснила компанія MERI Project у 2018 році, визначено розмір збитків та втрачені можливості через незаплановане відключення ERP-систем: від \$359 тис до \$1,09 млн – 43,5 %; від \$2,5 млн до \$5 млн – 35,7 %; від \$9,2 млн до \$10,6 млн - до 20,8 % [24].

AMR Research опублікували дані аналізу 13 галузей промисловості і 800 компаній на американському ринку, що визначили на які інформаційні системи здійснюють витрати. Дослідження продемонстрували такі результати: ERP - 43%; CRM - 17 %; SCM - 13 %; інші - 27 %. У галузевому розподілі найбільші витрати високотехнологічних компаній - 28 % бюджету, фармацевтичні - 20 %, а фінансові - 15 %.

Основні компанії, що надають послуги програмного забезпечення для управління бізнес-процесами, - це SAP, Oracle і Microsoft [24].

Вітчизняні підприємства впроваджують новітні інформаційні системи з обережністю, через неготовність до значних структурних змін, переформатування виробництва, зміни у процесі управління та важливий фактор є ціна програмний продукт [25].

Успішне впровадження інформаційних систем на підприємствах України передбачає вирішення ряду проблем, що наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Проблеми впровадження КІС на вітчизняних підприємствах

№	Проблема	Рішення
---	----------	---------

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

1	Вибір фірми- виробника системи	Необхідно відслідкувати інформацію про репутацію фірми-виробника системи, інформаційної системи, стаж перебування фірми на ринку, число продажів. Великий стаж перебування фірми на ринку не гарантує високої якості КІС. Фірми-новачки (їх частенько організовують фахівці, що перейшли зі «старих» фірм) намагаються прорватися на ринок, використовуючи нові технології й знижуючи ціни. Велике число продажів може свідчити про хороший маркетинг, але зовсім не про якість. Крім того, велика кількість продажів не означає великого числа повноцінних тобто комплексних упроваджень.
2	Наявність упроваджень системи на родинних підприємствах	У фірми можуть бути вдалі і невдалі галузеві рішення для однієї і тієї ж КІС. Поява вдалого галузевого рішення, зазвичай, обумовлено спільною плідною роботою фахівців фірми і підприємства відповідної галузі. Можливість ознайомлення з досвідом таких підприємств може мати вирішальне значення при виборі системи для впровадження.
3	Термінологія і якість західної системи	Документація і довідкова підсистема (бажана наявність контекстної підказки) мають бути повними і зрозумілими.
4	Якість локалізації західної системи	Система повинна підтримувати не лише юридичні стандарти і форми вихідних документів, але також і фактичні стандарти, що, наприклад, склалися в нашій країні, методи міжцехової взаємодії. Це, проте, не повинно перешкоджати (у перспективі) впровадженню на підприємствах предметно-замкнутих (процесно-орієнтованих) схем виробництва.
5	Кваліфікація вітчизняної команди, що стоїть за західною Системою	Багатьма авторами наголошується, що продавців в Україні набагато більше, ніж грамотних фахівців із впровадження.
6	Ціна системи	Приймаючи рішення про впровадження, слід пам'ятати, що повний цикл (покупка, безпосереднє впровадження, супровід на першому етапі) обійдеться в 2-6 раз дорожче, ніж вартість програмних засобів.
7	Функціональна повнота системи	Слід купувати модулі системи, які будуть потрібні підприємству протягом найближчих 3-5 років, зададуть інноваційний напрям виробництву. Через п'ять років багато що може змінитися, тому не варто витрачати зайвих грошей на ті модулі, які не передбачається впроваджувати в найближчому майбутньому.
8	Гнучкість системи	Система упроваджується на термін близько 10 років. На підприємстві за цей час можуть змінитися виробництво, організаційна структура. Система має бути гнучкою, тобто мінятися разом із виробництвом, причому не за рахунок написання нового коду (хоча і цього не можна виключити), але, головне - за допомогою налагодження.
9	Архітектура системи	Всі солідні компанії на даний час пропонують клієнт-серверну тризіркову архітектуру (сервер бази даних - сервер додатків - клієнт).
10	Апаратна (технічна) Платформа	Система повинна бути платформонезалежною.

11	Сумісність економічної інформаційної системи з автоматизованими системами управління	Налаштування інформаційного обміну між економічною системою управління і системами управління технологічними процесами повинно бути здійснено у найкоротші строки
----	--	---

Не менш важливими у діяльності виробничого підприємства є оцінка ефективності бізнес-процесів, що впроваджується. Вважаємо, що серед усіх ймовірних характеристик якості бізнес-процесів варто виділити: результативність; ефективність; адаптивність; вартість процесу. В економічних джерелах, ефективність показує ступінь ефекту та може бути визначена за формулою (2.1):

$$\text{Ефективність} = \text{Результат} / \text{Затрати, що супроводжують результат} \quad (2.1)$$

Поряд із цим, ми можемо порівняти ефективність як з бізнес-процесами до змін, так і з схожими процесами, що реалізуються на підприємствах у тій же галузі. Також можна виокремити чотири групи показників, які надають можливість оцінити ресурси, які необхідні для виконання бізнес-процесу та характеризують організаційну складність бізнес-процесу, що визначається якістю різних структурних підрозділів і працівників, що задіяні у ньому (табл 2.4).

Таблиця 2.4

Показники ефективності бізнес-процесів

Група показників	Показники ефективності бізнес-процесів
Результативність	Обсяг виробництва продукції; Обсяг реалізації продукції;
Якість	Кількість браку; Кількість рекламаций від клієнтів;
Тривалість	Тривалість виробничого циклу; Час зберігання готової продукції на складі;
Вартість	Собівартість виробництва;

На українському ринку все більше поширюються програмні рішення для автоматизації, оптимізації та здійснення управління ресурсами підприємств. Вибір досить великий, тому варто врахувати різні особливості впровадження та фактори що впливають на реалізацію. Для підбору інформаційної системи проведено комплексний аналіз поточного стану підприємства, визначити стратегічні напрямки, оцінити ресурси, що необхідні.

Найчастіше українські компанії вибирають ERP-системи та SAP. Ці рішення мають багаторічний досвід використання та адаптовані до реалій функціонування вітчизняного ринку. Промислові підприємства активно використовують модуль 1С – «Управління виробничим підприємством», що надає можливість управляти матеріальними потоками. Більш розширену функціональність інформаційної системи обирають відповідно до специфіки діяльності. Підприємства з обережністю використовують інноваційні технології, адже такі рішення потребують на перших етапах впровадження – значних інвестицій та стратегічного планування подальшого розвитку.

У 2017 році в Україні з'явилася ERP-система BAS «ERP» (від англ. Business Automation Software - програмне забезпечення автоматизації бізнесу). Українське рішення – це нова розробка, що являє собою комплексну систему планування фінансів та бюджетування підприємства. BAS «ERP» аналогічна програмі 1С, але має функціональні доповнення, що спрощують роботу з формування звітності.

Програмне забезпечення автоматизації бізнесу (BAS) викликає інтерес середніх та великих компаній, але перехід від поточної системи до нового рішення займає багато часу. Нове рішення буде розвиватися та випускати додаткові модулі, тому потенціал для формування конкуренції рішенню 1С на українському ринку існує.

Висновки до розділу 2

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Логістичне обслуговування передбачає встановлення достатнього рівня обслуговування та його розвиток, номенклатура товарів та стандартизація процесу обслуговування, удосконалення обслуговування.

Інформаційні системи мають багато варіантів програмних рішень на ринку. Варіантинність дозволяє підібрати оптимальне рішення для форми підприємства та специфіки діяльності.

РОЗДІЛ 3

ІСНУЮЧІ МОДЕЛІ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

3.1. Ідентифікація логістичних бізнес-процесів підприємства

За сучасних умов розвиток підприємств автотранспортної галузі пов'язаний зі значним зростанням попиту на транспортно-логістичні послуги. Підвищення їх якості, задоволення вимог споживачів, забезпечення ефективності функціонування транспортно-логістичної системи вимагає застосування логістичних підходів до управління автопідприємства, здатних мобілізувати необхідні ресурси для досягнення поставлених логістичних завдань і цілей, забезпечити якість логістичних бізнес-процесів. 70 % логістичних витрат, за експертними оцінками, припадає на транспорт (\$7 млрд), 25 % – на складське зберігання (\$2,5 млрд) і близько 5 % – на управління логістичними потоками (\$0,5 млрд). Експерти стверджують, що як мінімум половина українських підприємств можуть зменшити логістичні витрати на 10–30 %, перепроектувавши логістичні бізнес-процеси [21]. Все це потребує спочатку розгляду та ідентифікації видів логістичних бізнес-процесів підприємств логістичної системи, в тому числі автотранспортних.

В загальному розумінні, з точки зору системного підходу, ідентифікація або виділення бізнес-процесів передбачає: по-перше, формування складу функцій (операцій) бізнес-процесів, що визначають їх межі; по-друге, організаційну відповідальність підрозділів за виконання цих функцій; по-третє, взаємодію бізнес-процесів між собою, тобто організацію інтерфейсів.

Для ідентифікації логістичних бізнес-процесів підприємства можуть застосовуватися різні методи (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Характеристика методів ідентифікації логістичних бізнес-процесів

Назва	Сутність	Особливості використання
Модель ISO 9000	Є процесною моделлю системи менеджменту якості підприємства; включає частину логістичних функцій: закупівлю й управління постачальниками, виробництво та обслуговування.	Універсальний характер не забезпечує однакового рівня деталізації усіх процесів
Модель «Retail-N» (від нім. Handel – торгівля)	Включає процеси, пов'язані із закупками, складуванням і збутом. Форма моделі (буква «Н») визначає два типи операцій (ліворуч операції купівлі (приобретения), праворуч - операції продажу товарів. Обидві частини моделі з'єднані складом, що забезпечує передпродажне зберігання товару.	Обмеженням для застосування є галузева специфіка (описує процеси торговельного підприємства), що не передбачає наявності виробничих процесів
Y-SIM модель	Основа на взаємозв'язку бізнесу і технічних систем (технічні й ділові процеси розвиваються паралельно на етапі планування та об'єднуються на етапі виробництва).	Усі процеси інтегровані на основі інформаційних систем і охоплюють весь функціонал логістики.
SCOR-модель	SCOR-модель охоплює всі аспекти взаємодії зі споживачами (від замовлення до виставлення рахунку), всі трансакції (від постачальників до споживача), а також всі ринкові взаємодії (від розуміння загальних потреб до виконання конкретних замовлень). Включає процеси планування, постачання, виробництва, доставки і повернення; опис процесів взаємодії учасників ланцюга поставок та внутрішніх процесів логістичних систем підприємств-учасників.	В SCOR-модель не включаються такі аспекти бізнес-діяльності, як маркетинг і продаж, технологічні дослідження і розробки, розробки нових продуктів, обслуговування клієнтів після виконання поставки. Модель об'єднує три сучасні управлінські концепції / технології - реінжиніринг бізнес-процесів, бенчмаркінг, використання передового досвіду. SCOR-модель передбачає фіксацію поточного стану процесів і встановлює, як процеси повинні виглядати в подальшому.

Продовження табл. 3.1

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Value Reference Model (VRM)	Базується на моделі SCOR, охоплює увесь ланцюг створення цінності, а також додатково процеси розробки продукту і відносин із клієнтами.	Дає можливість інтегрувати три сфери: глобальну розробку продукції, глобальну інтеграцію мереж поставок і глобальний успіх клієнтів, використовуючи одну референтну модель, дозволяє візуалізувати інтегровані ланцюги створення вартості.
-----------------------------	---	--

Враховуючи особливості використання поданих методів, специфіку ав-
топідприємства, його місце в логістичному ланцюгу, доцільним є при іден-
тифікації логістичних бізнес-процесів розробити гібридний варіант моделі
(рис. 3.1).

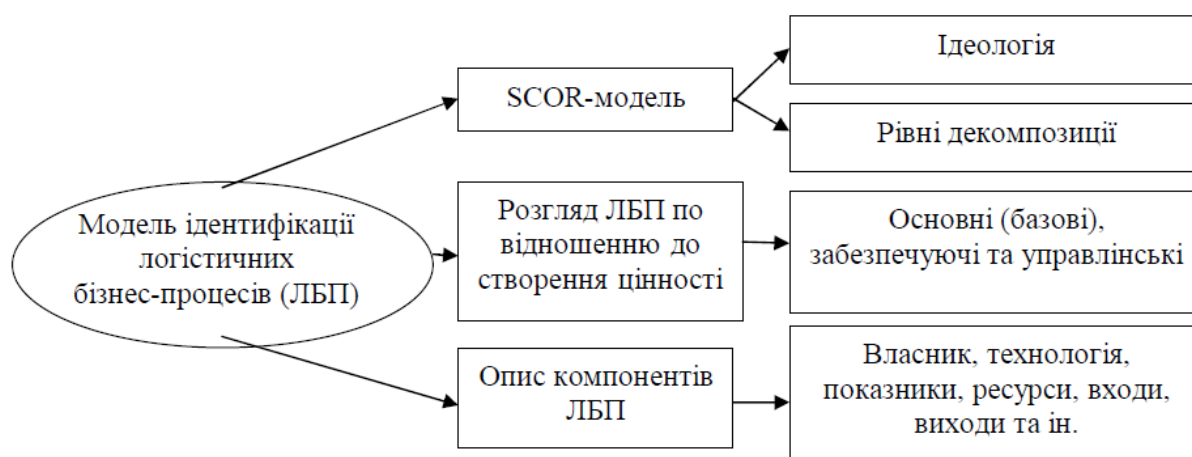


Рис.3.1. Загальна схема ідентифікації логістичних бізнес-процесів (ЛБП)

За основу моделі ідентифікації ЛБП пропонується обрати SCOR-модель за її основною ідеологією, тобто узгодження принципу нерозривності матеріального та інформаційного потоків одночасно з функціональною інтеграцією. При цьому на етапі ідентифікації доцільно розглянути два рівні декомпозиції SCOR-моделі: перший (вищий рівень) та рівень конфігурації (категорії процесів).

Вищий рівень визначає рамки і зміст SCOR-моделі, тобто типи процесів з обґрунтуванням базових цілей.

В узагальненому вигляді ЛБП визначає структуру й організацію матеріальних потоків підприємства на всіх стадіях - від забезпечення сировиною до розподілу готової продукції (закупівля сировини і матеріалів; доставка їх до

місця виробництва; безпосереднє виробництво продукції; розподіл; транспортування до місця реалізації; сервісне обслуговування споживачів).

Визначення видів ЛБП для автотранспортних підприємств базується на відмітних його особливостях, пов'язаних з подвійною роллю у функціонуванні логістичних систем. З одного боку, автопідприємство є елементом макрологістичних систем, які забезпечують зв'язок між ланками логістичного ланцюга (просування матеріальних потоків), а з іншого, автопідприємство - споживач окремих матеріальних потоків, кінцева ланка відповідного логістичного ланцюга. АТП виступає як внутрішньовиробнича логістична система, в якій перетворюються вхідні матеріальні потоки (паливо, запасні частини, агрегати, шини тощо) в матеріальні послуги - транспортні; автопідприємство не складає готову продукцію (у транспортних системах не існує логістичної функції «складування і складська обробка готової продукції»); практично процес виробництва і реалізації транспортної продукції збігається за часом. У зв'язку з цим для автопідприємства ЛБП першого рівня включають:

- ЛБП₁ - процеси постачання;
- ЛБП₂ - процеси виробництва;
- ЛБП₃ - процеси збуту.

На другому рівні кожен процес SCOR-моделі може бути описаний через наступні типи процесів:

- планування (Planning), що розподіляє наявні ресурси для задоволення очікуваного попиту. Процеси планування забезпечують баланс сукупного попиту та пропозиції;
- виконання (Execution), що ініціюється попитом (запланованим або поточним), і змінює стан фізичних продуктів. Як правило, ці процеси включають:

Графіки / узгодження;

Трансформацію продукту і / або

Переміщення продукту до наступного процесу;

- забезпечення (Enable), тобто процес, який готує, підтримує або управляє інформацією або відносинами, на яких основані процеси планування і виконання.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

До цього слід додати, що на цьому ж рівні слід акцентувати увагу і на процесах управління, враховуючи класифікацію ЛБП по відношенню до створення цінності.

Узагальнена модель ЛБП автопідприємства надана на рис. 3.2.

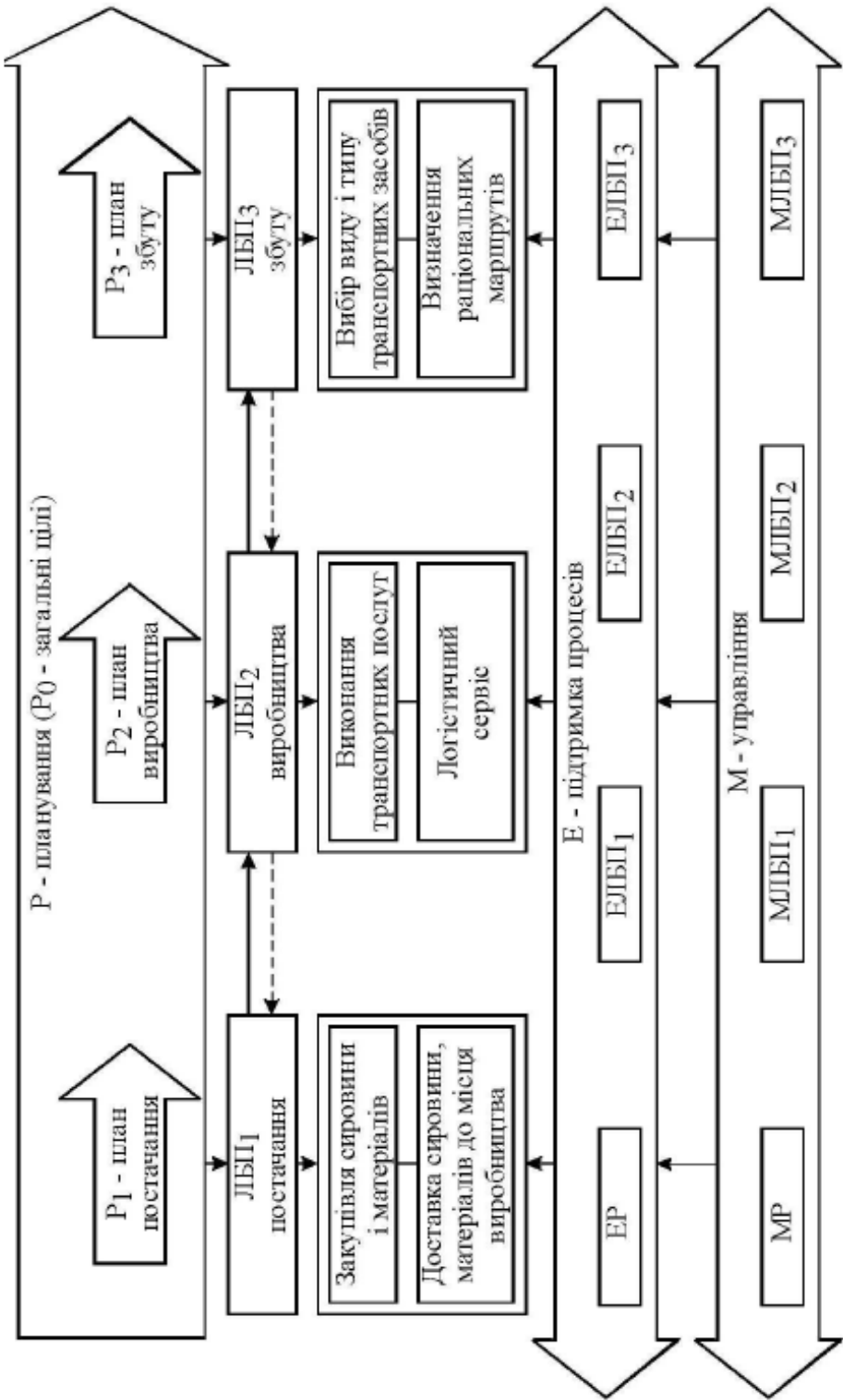


Рис.3.2. Узагальнена модель ЛБП автопідприємства

Процеси планування спрямовані на підтримання балансу сукупного попиту і пропозиції та розробляють послідовність дій, яка найкращим чином відповідає політиці постачання, виробництва і збуту.

Сукупність конкретних видів ЛБП постачання, виробництва і збуту залежить від специфіки підприємства, його цілей, можливостей тощо. Так, найбільш поширеними ЛБП₁ є: закупівля сировини і матеріалів; доставка їх до місця виробництва. До складу ЛБП₂ відносяться:

- одержання та обробка замовлень;
- оформлення супровідних документів;
- виконання замовлення;
- передача вантажу в місці призначення;
- контроль за реалізацією транспортної послуги;
- логістичний сервіс.

ЛБП₃ збуту включають: вибір виду і типу транспортних засобів; визначення раціональних маршрутів та ін.

Процеси забезпечення (підтримки) реалізуються окремо за видами ЛБП першого рівня. До процесів підтримки ЛБП₁ слід віднести:

- прогнозування і планування матеріальних ресурсів;
- оптимізацію номенклатури споживаних матеріальних ресурсів;
- управління запасами на складах автотранспортного підприємства;
- організацію закупівель і завезення матеріалів;
- організацію зберігання матеріалів на складах;
- розробку програм економії матеріальних ресурсів і контроль за їх виконанням;
- контроль за виконанням кошторису витрат на постачання та інші.

Процеси підтримки ЛБП₂ включають:

- прогнозування і планування виконання транспортних послуг (основне виробництво);
- управління технічним обслуговуванням і ремонтом рухомого складу (допоміжне виробництво);
- економічну оцінку транспортної продукції;
- оперативне управління основним і допоміжним виробництвом;

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

- контроль за кількістю й якістю транспортних послуг тощо. До процесів підтримки збуту ЛБП₃ відносяться:
- спільне планування транспортних процесів на різних видах транспорту.

При ідентифікації логістичних бізнес-процесів автопідприємства під їх управлінням розуміємо дії, що управляють та утримують бізнес-процес у допустимих значеннях ресурсів і заданому часовому інтервалі. При цьому управління ЛБП автопідприємства включає наступні етапи:

1. Моніторинг ЛБП відповідно до графіка і визначення значень критеріїв для оцінки його стану в даний момент.
2. Фіксація відхилень отриманих значень критеріїв від їх нормативних значень. Визначення наявності резервів підприємства на даний момент за планом-графіком.
3. Аналіз ситуації за відхиленнями і наявними резервами підприємства. Визначення варіантів для усунення відхилень і вибір оптимального з них.
4. Вироблення керуючих впливів для коректування ЛБП на основі вибору керуючих стратегій.

За поданою на рис. 3.2 моделлю необхідно здійснити опис компонентів ЛБП, тобто визначити:

- власника процесу - особу, що володіє ресурсами процесу, наділена правами та відповідальністю за результати і організацію процесу;
- технологію процесу - порядок виконання діяльності з перетворення інформаційного і матеріального потоків ЛБП від входу (вихідних об'єктів) до виходу (результату);
- систему показників ЛБП - показників продукту, ефективності; задоволеності споживачів;
- ресурси процесу - інформацію й матеріальні засоби, які власник розподіляє в ході планування робіт з реалізації процесу і враховує при розрахунку ефективності процесу;
- інтерфейс ЛБП - набір об'єктів, за допомогою яких бізнес-процес взаємодіє з іншими процесами.

Опис за цими параметрами здійснюється окремо за кожною складовою ЛБП.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

3.2. Методичний підхід в розробці математичної моделі логістичних процесів

Розробка математичної моделі для вивчення руху матеріальних й інформаційних потоків в логістичному управлінні підприємством, що займається видобутком граніту, пов'язано з великою інтенсивністю вантажних потоків, які необхідно виконати в короткі терміни. Такі завдання, як узгодження робочих циклів всіх складових логістичних процесів: виробництво вантажу підприємством, що займається видобутком граніту; накопичення і перевалка вантажу через склад; аналіз, обробка інформації та планування вантажних потоків в логістичному центрі; перевезення вантажу від виробника до споживача з урахуванням пропускної спроможності споживача, вимагають системного підходу в дослідженні та прийнятті рішень.

При великих «пікових» навантаженнях на перевезення отриманої продукції, підвищується важливість ефективної організації в узгодженні оперативного контролю та управління за процесом переміщення вантажу, скорочення термінів зберігання вантажу на території підприємства чи складах, скорочення часу на доставку вантажу, навантаження і розвантаження, а також підвищення надійного функціонування системи. Основним обмеженням при моделюванні та плануванні вантажних потоків граніту або продукції з граніту під час видобування продукції є номінальна (проектна) продуктивність підприємства по добуванню граніту W_3 , т/год, що висуває вимогу узгодження продуктивності всіх складових логістичних ланцюгів з урахуванням ймовірностей затримки (відмов) у обслуговуванні в зазначених вище складових логістичної системи.

При рішенні такого роду задач одним з ефективних інструментів дослідження є застосування системного аналізу.

Системний аналіз – це методологія наукового пізнання, в основі якої лежить розгляд об'єктів, як єдиної системи з комплексом взаємозв'язків, об'єд-

наних єдиною метою, що дозволяє розкрити інтегровані властивості, внутрішні і зовнішні зв'язки.

Послідовність формування математичної моделі та оцінка логістичної системи при системному аналізі включає наступні етапи.

1. Визначаються і формуються цілі функціонування логістичної системи й обмеження, що накладаються на систему. Це забезпечення максимальної проектної продуктивності підприємства, що займається видобутком граніту, виконанням рівності продуктивності всіх складових логістичної системи. При цьому необхідно забезпечити управління надійністю окремих логістичних ланцюгів та логістичною системою в цілому. Для цього необхідно розробити критерій оцінки надійності логістичних ланцюгів та логістичної системи.

2. На підставі сформульованої мети функціонування логістичної системи й обмежень, накладених на систему, розробляється структура системи, що досліджується, з підсистемами, що входять до неї.

Структуру логістичної системи переміщення вантажу від виробника (видобування граніту) до споживача (завод по обробці виробів з граніту), наведемо у вигляді схеми, рис. 3.3.

Як впливає з рис. 3.3 вхідним сигналом в логістичну систему є величини продуктивності: підприємства з виробництва вантажу $W_{п}$; складу $W_{скл}$; логістичного центру у складі підприємства $W_{лц}$; транспортного підприємства $W_{тп}$; заводу з переробки вантажу $W_{з}$. Одиниця вимірювання продуктивності W_i – т/год.

Враховуючи те, що величини W_i є стохастичними (імовірнісними) величинами, які залежать від ряду факторів і можуть змінюватися протягом часу, до досліджуваного процесу застосуємо математичний апарат систем масового обслуговування (СМО) [24]. Такий підхід дозволить враховувати вірогідність відмови у виконанні заявок на обслуговування, які будуть складатися з затримок у часі. На затримки в обслуговуванні по всіх логістичних ланках будуть впливати різні фактори, перелік та обґрунтування яких буде

наведено нижче, при виконанні параметричної ідентифікації математичної моделі.

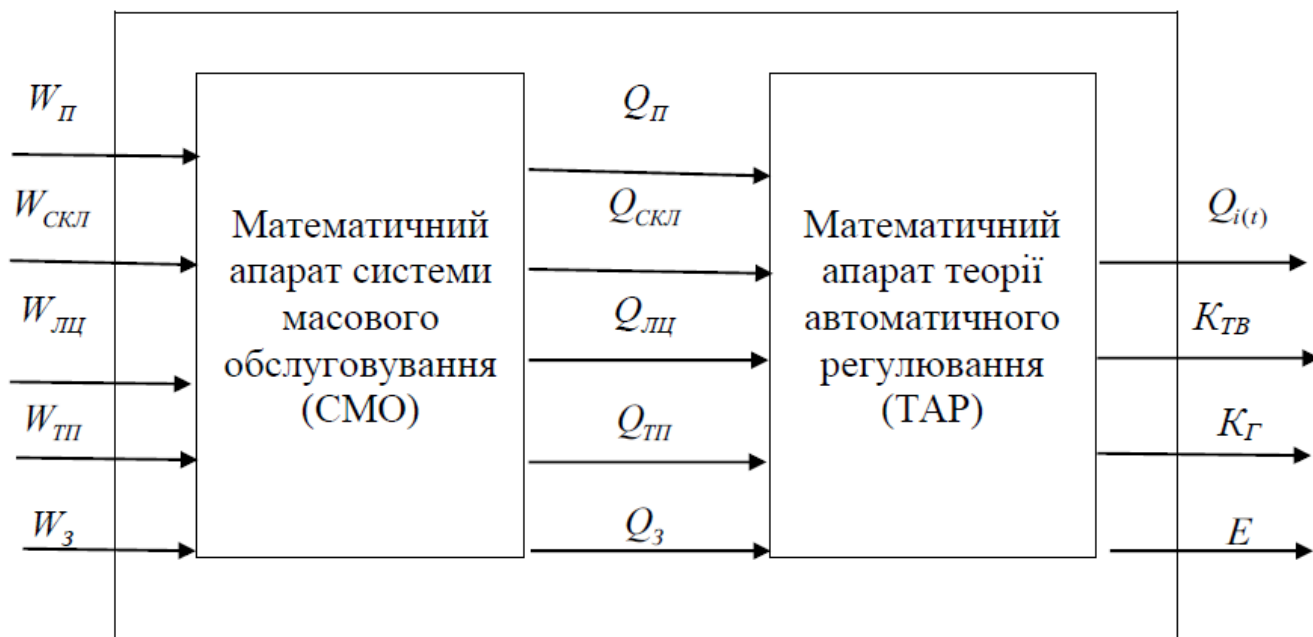


Рис.3.3. Склад системи транспортного обслуговування:

$W_{\text{П}}$ – продуктивність підприємства ТОВ «Кар’єр Дідковичі», т/год; $W_{\text{СКЛ}}$ – продуктивність складу, т/год; $W_{\text{ЛЦ}}$ – продуктивність логістичного центру у складі підприємства, т/год; $W_{\text{ТП}}$ – продуктивність транспортного підприємства, т/год; $W_{\text{З}}$ – продуктивність заводу з виготовлення виробів з граніту, т/год; $Q_{\text{П}}$ – обсяг вантажу, вироблений підприємством ТОВ «Кар’єр Дідковичі», т; $Q_{\text{СКЛ}}$ – обсяг перевалки вантажу на складі, т; $Q_{\text{ЛЦ}}$ – обсяг переробки заявок на транспортне обслуговування в логістичному центрі, т; $Q_{\text{ТП}}$ – обсяг перевезення вантажу транспортним підприємством, т; $Q_{\text{З}}$ – обсяг переробки вантажу заводом з виготовлення виробів з граніту, т; $K_{\text{ТВ}}$ – коефіцієнт технічного використання; $K_{\text{Г}}$ – коефіцієнт готовності; E – ефективність, грн/т.

Отримане значення продуктивності всіх логістичних ланцюгів W_i враховує ймовірність відмови в обслуговуванні, проте не враховує динаміки розвитку процесу у часі. Використовуючи параметр – обсяг виробленої продукції Q_i , т, який бере участь у транспортних процесах, як вхідний сигнал у динамічну систему і застосовуючи математичний апарат теорії автоматичного регулювання [25], можна отримати зміну обсягів переміщення вантажу Q_i у часі t_i , тобто функцію $Q_i(t)$. Це дозволить моделювати динамічний процес виконання заявок на переміщення вантажу при різних вхідних параметрах процесу, а також оцінити надійність функціонування логістичних ланцюгів логі-

стичної системи в цілому у вигляді коефіцієнта технічного використання $K_{тв}$ і $K_{г}$ коефіцієнт готовності. Фізичний зміст $K_{тв}$ і $K_{г}$ та вирази для їх визначення будуть представлені нижче.

Розроблена структура логістичної системи вантажних перевезень граніту від підприємства ТОВ «Кар'єр Дідковичі» (виробника вантажу) до заводу з виготовлення виробів з граніту ФОП Микитенко С.П. (с. Двірець, Житомирська обл.) дозволяє виконати структурну та параметричну ідентифікацію динамічної математичної моделі вантажоперевезень, які є третім і четвертим етапом системного аналізу. В результаті виконання структурної ідентифікації буде отримана математична модель логістичних ланцюгів та логістичної системи у вигляді диференціального рівняння та рішень цього рівняння з точністю до вхідних у нього коефіцієнтів. Результатом виконання параметричної ідентифікації є отримання виразів для визначення коефіцієнтів, що входять в математичну модель.

3.3. Аналіз ймовірнісних моделей логістичної системи вантажних перевезень

Моделювання функціонування логістичної системи проводиться з метою отримання основних показників процесу вантажних перевезень, а також їх прогнозування та подальшого покращення. Імовірнісне моделювання передбачає не тільки побудову моделей для аналізу та оптимізації структури маршрутів і вибору вантажопідйомності транспорту, а також прогнозування обсягу перевезень з оцінкою їх впливу на основні показники ефективності, зниження витрат часу і ресурсів на виконання логістичних операцій.

Для опису взаємодій різних типів транспортних засобів з виробником вантажу, складом і логістичним центром у складі виробника, можна використовувати різні типи систем масового обслуговування або їх комбінації.

Перспективність застосування такого підходу пов'язане з можливістю побудови аналітичної моделі для будь-якої конкретної конфігурації логістичної системи. Імовірнісне моделювання для різних початкових умов та при-

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

йнятих обмежень на завантаження логістичної системи, дозволить скоротити кількість простоїв і затримок при виконанні операцій складування, транспортування, вантажно – розвантажувальних робіт на ділянці технологічного процесу.

Запропонований у роботі підхід до моделювання процесів вантажних перевезень під час транспортування граніту ґрунтується на розгляді вантажоутворюючих і вантажопоглинаючих пунктів. В якості вантажоутворюючого пункту виступає підприємство по добуванню граніту, яке можна оцінити сумарною продуктивністю кар'єрної техніки $W_{п}$, т/год.

До вантажоутворюючого пункту входять склад, у вигляді відкритого майданчика, на якому зберігається продукція з граніту та логістичний центр для управління матеріальними та інформаційними потоками. На складі зазвичай працює декілька навантажувачів для завантаження автомобілів, сумарну продуктивність яких можна оцінити як $W_{скл}$, т/год. До логістичного центру входять засоби зв'язку і засоби обробки інформації, продуктивність якого можна оцінити як кількість оброблених і переданих заявок на перевезення вантажу в одиницю часу. З урахуванням того, що у заявках проходить маса вантажу в тонах, то продуктивність (потужність) логістичного центру можна оцінити як $W_{лц}$, т/год.

Вантажопоглинаючими пунктами в розглянутій логістичній системі вантажоперевезень є ТОВ «Кар'єр Дідковичі», що має автомобільний парк різної вантажопідйомності і здійснює доставку вантажу в будь-яку точку України, для подальшого оброблення гарніту. Продуктивність можна оцінити як розрахункову проектну потужність підприємства $W_{п}$, т/год, а продуктивність транспортного підприємства можна оцінити як сумарну продуктивність транспортних засобів $W_{тз}$, т/год.

Представимо модельовану логістичну систему вантажоперевезень у вигляді повнозв'язного графа станів, вузлами якого є всі перераховані вище вантажоутворюючі і вантажопоглинаючі пункти. При цьому передбачається наявність зв'язку між усіма вантажоутворюючими і вантажопоглинаючими пунктами.

Загальну схему багатоканальної системи масового обслуговування представимо у вигляді графа станів, рис. 3.4, де суцільними стрілками позначено рух матеріальних потоків W , т/год, а пунктирними – рух інформаційних потоків W , т/год.

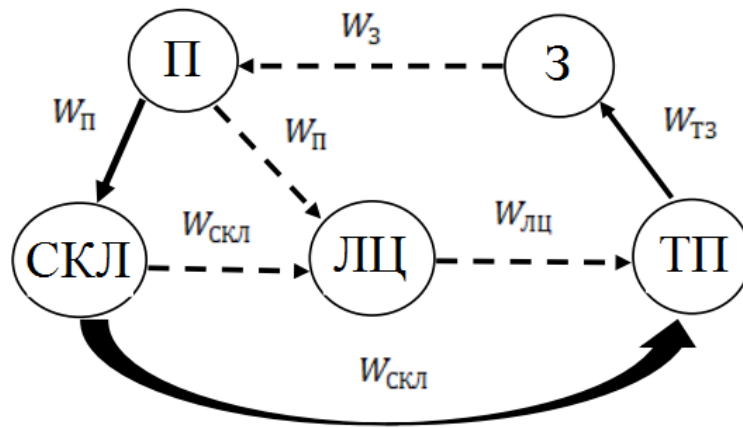


Рис.3.4. Загальна схема багатоканальної системи масового обслуговування: П – виробник вантажу; СКЛ – склад; ЛЦ – логістичний центр; ТП – транспортне підприємство; З – завод з обробки вантажу (граніту)

Використовуючи основні положення СМО можна стверджувати, що всі потоки подій, що переводять логістичну систему зі стану у стан, пуассонівські (стаціонарні або нестаціонарні), отже, процес, що протікає в системі, буде марковським. Це означає, що пуассонівський потік володіє відсутністю наслідків і при заданому стані системи в даний момент, її переходи в інші стани в майбутньому зумовлені не тільки появою якихось подій у пуассонівських потоках, а ймовірності появи цих подій не залежать від передісторії процесу.

Розглядаючи загальну схему багатоканальної СМО, яка представлена на рис. 3.4, як граф станів системи і застосовуючи до неї правило Колмогорова, напишемо систему диференціальних рівнянь, яка характеризує ймовірність станів даної системи:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dp_3}{dt} &= -W_3 \cdot p_3 + W_{ТЗ} \cdot p_{ТЗ}, \\ \frac{dp_{\Pi}}{dt} &= -2 \cdot W_{\Pi} \cdot p_{\Pi} + W_3 \cdot p_3, \\ \frac{dp_{СКЛ}}{dt} &= -2 \cdot W_{СКЛ} \cdot p_{СКЛ} + W_{\Pi} \cdot p_{\Pi}, \\ \frac{dp_{ЛЦ}}{dt} &= -W_{ЛЦ} \cdot p_{ЛЦ} + W_{СКЛ} \cdot p_{СКЛ} + W_{\Pi} \cdot p_{\Pi}, \\ \frac{dp_{ТЗ}}{dt} &= -W_{ТЗ} \cdot p_{ТЗ} + W_{ЛЦ} \cdot p_{ЛЦ} + W_{СКЛ} \cdot p_{СКЛ}, \end{aligned} \right\}$$

де p_3 – ймовірність того, що завод (підприємство) готовий до прийому гранітної продукції; черги на заводі немає;

r_{Π} – ймовірність того, що підприємство виробляє вантаж;
 $r_{СКЛ}$ – ймовірність того, що на складі виробника є запас вантажу;
 $r_{ЛЦ}$ – ймовірність того, що логістичний центр обробляє заявки на перевезення вантажу;
 $r_{ТЗ}$ – ймовірність того, що транспортні засоби перевозять вантаж.

Основною умовою – обмеженням, що накладається при вирішенні даної системи рівнянь, є відсутність на заводі черги на приймання вантажу, тобто завод готовий прийняти вантаж.

Доповнимо представлену схему багатоканальної системи масового обслуговування, рис. 3.4, відповідними розгалуженими каналами обслуговування по кожній складовій: виробнику вантажу (Π); заводу з обробки вантажу ($З$); складу у складі виробника ($СКЛ$); логістичному центру у складі виробника ($ЛЦ$); транспортному підприємству ($ТП$). В результаті отримаємо розгалужену багатоканальну систему масового обслуговування, яка представлена на рис. 3.5, де порівняно зі схемою на рис. 3.4 враховані канали обслуговування кожної складової.

Як впливає з розгалуженої схеми, рис. 3.5, всі N – каналні СМО однотипні. Різниця полягає в кількості каналів обслуговування N , наприклад, для заводу – це 4-5 пунктів одночасного прийому автомобілів для розвантаження, для транспортного підприємства – це 80-100 вантажних автомобілів для транспортування вантажу зі складу на завод з обробки і т. д., за кожною складовою.

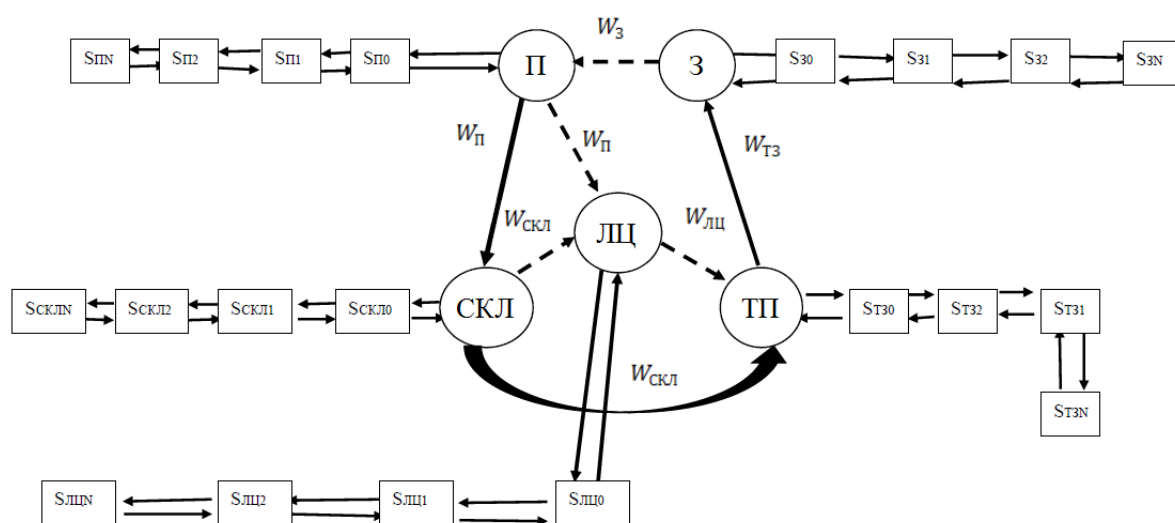


Рис.3.5. Розгалужена схема багатоканальної системи масового обслуговування

Розглянемо N – каналну СМО транспортного підприємства з можливими відмовами в обслуговуванні і представимо її, як показано на рис. 3.6. Будемо нумерувати стан системи по числу зайнятих автомобілів (каналів) або по числу заявок на автомобілі для транспортування вантажу на завод з обробки, позначаючи кількість каналів – $N_{\text{авт}}$.

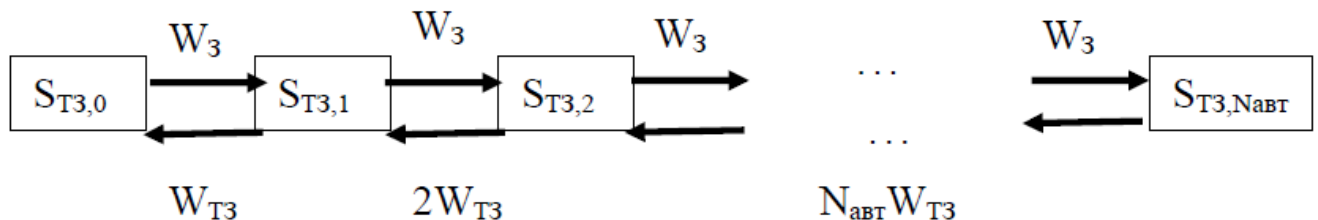


Рис.3.6. Граф станів СМО транспортного підприємства

Для графа станів на рис. 3.6 введемо наступні позначення:

$S_{T3,0}$ – всі транспортні засоби вільні або очікують заявки;

$S_{T3,1}$ – зайнятий один автомобіль, інші вільні;

$S_{T3,2}$ – зайнято два автомобіля, інші вільні;

$S_{T3,N_{\text{авт}}}$ – зайняті всі $N_{\text{авт}}$.

Отже, при надходженні заявок на обслуговування більше, ніж $N_{\text{авт}}$, наприклад $(N_{\text{авт}}+1)$, відбудеться відмова в обслуговуванні.

По стрілках зліва направо систему переводить один і той же потік заявок на автомобілі, які можна оцінити продуктивністю заводу W_3 , т/год.

По стрілках справа наліво відбувається потік обслуговування заявок з продуктивністю, т/год. Якщо в обслуговуванні бере участь $N_{\text{авт}}$, то продуктивність обслуговування дорівнює $N_{\text{авт}} \cdot W_{T3,i}$, т/год.

3.4. Структурна ідентифікація динамічної моделі логістичної системи вантажних перевезень

Розглянуте в попередньому підрозділі імовірнісне моделювання логістичної системи в своїй основі містить апарат системи масового обслуго-

ування (СМО). Методичний підхід СМО [24] базується на тому, що всі потоки в системі є марківськими випадковими процесами. Це означає, що для кожного моменту часу ймовірність будь-якого стану системи в майбутньому, залежить тільки від її стану в сьогоденні і не залежить від того, коли і яким чином система прийшла в цей стан (тобто як розвивався процес в минулому). Іншими словами, у марківському випадковому процесі розвиток системи в майбутньому залежить тільки від цього стану і не залежить від минулого.

Таке обмеження заважає СМО досліджувати динамічні процеси, які протікають в логістичних системах вантажоперевезень, а результати, отримані при імовірнісному моделюванні, є дискретними і статичними. Особливістю логістичних систем вантажних перевезень є те, що різноманітні потоки, як матеріальні, так і інформаційні, є динамічними процесами, що розвиваються в часі. Якщо в СМО розглядаються процеси очікування та виконання заявок на транспортне обслуговування, то динамічні моделі повинні оперувати процесами накопичення вантажів та інформації, переміщення матеріальних потоків у часі.

Складність і різноманіття процесів у реальних логістичних системах вантажоперевезень призводить до використання результатів імовірнісного моделювання системи за допомогою апарату СМО, як вхідного потоку (сигналу) в динамічну модель переміщення матеріальних і інформаційних потоків. На першому етапі моделювання така динамічна модель може розглядатися у вигляді «чорної скрині».

Вихідними параметрами чорної скрині є: обсяг переміщеного вантажу в реальному масштабі часу; час виконання замовлення, коефіцієнт готовності, коефіцієнт технічного використання та ефективність логістичної системи, які характеризують надійність та ефективність системи.

Склад динамічної моделі логістичної системи як «чорної скрині», представлено на рис. 3.7.

Позитивною властивістю таких моделей є те, що вони дозволяють отримувати кількісні оцінки показників функціонування логістичної системи, на підставі яких приймаються рішення про конфігурацію системи, продуктивності окремих складових системи і необхідних обсягах ресурсів, а також пов'язаних з ними стратегіях передачі інформації і управління. Особливістю динамічних моделей є те, що перераховані показники функціонування будуть

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

оцінюватися не у вигляді констант, а у вигляді функцій часу, що відображають динаміку процесів, які протікають в реальних системах.

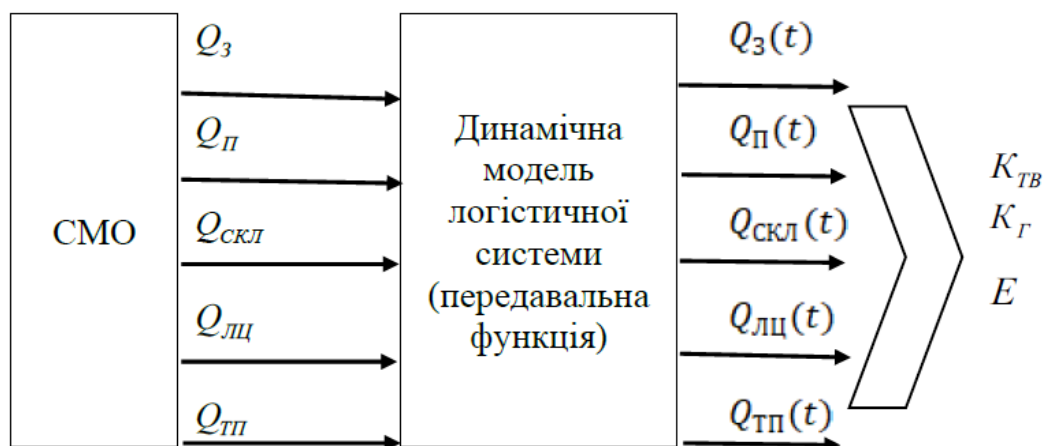


Рис. 3.7. Склад динамічної моделі логістичної системи

Аналіз літературних джерел, присвячених моделюванню функціонування логістичних систем або логістичних ланцюгів, показує, що це інерційні системи. Після отримання заявки на перевезення вантажу логістичний центр, склад або транспортне підприємство виходять на максимальну продуктивність не миттєво, а через деякий час, як показано на рис. 3.8.

Представлена перехідна характеристика отримала назву логістичної моделі або логісти [27], а час $t_{\text{пер}}$, характеризує час виходу системи на максимальну продуктивність (час перехідного процесу).

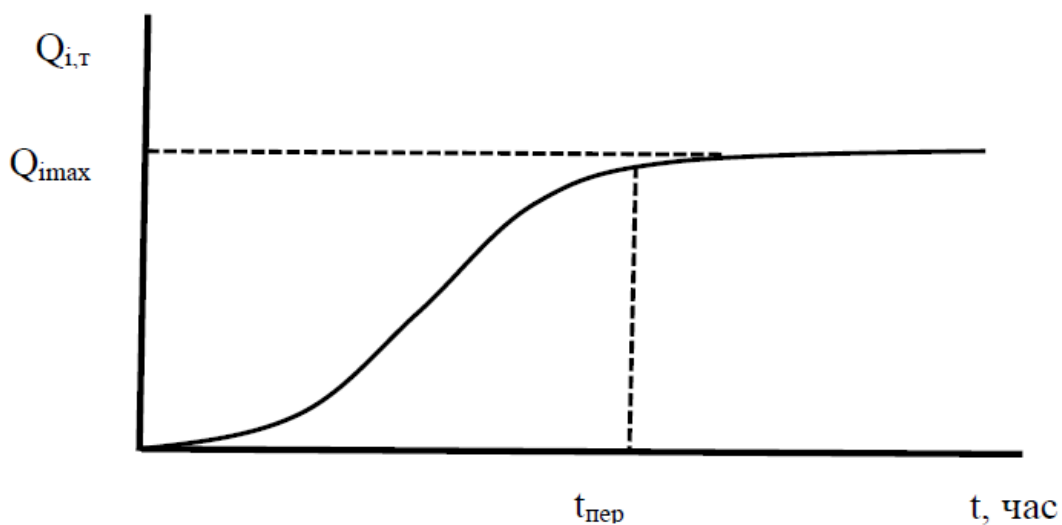


Рис. 3.8. Перехідна характеристика логістичної систем

На характер перехідної характеристики впливає потік заявок на обробку вантажів на складі, а також на процес їх транспортування. Згідно основних положень СМО характер найпростішого потоку заявок розподілений за показовим (експоненціальним) законом, як показано на рис. 3.9.

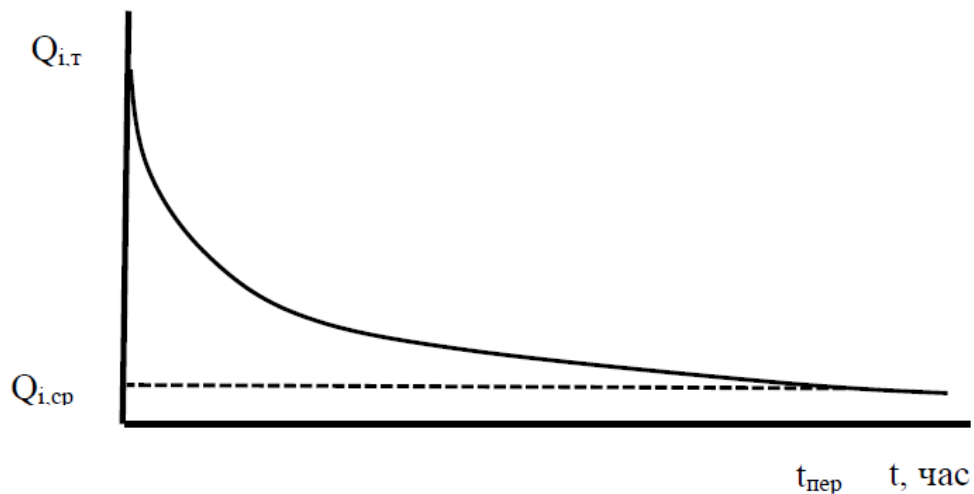


Рис. 3.9. Залежність розподілу заявок в СМО у часі

Як впливає із залежності, представленої на рис. 3.9, в початковий момент часу потік заявок досягає максимального значення, а потім зменшується і стабілізується біля середнього значення, $Q_{i, ср}$.

Використовуючи основні положення теорії ідентифікації динамічних об'єктів [29] можна отримати структуру динамічної моделі логістичної системи, яка представлена на рис. 3.10.

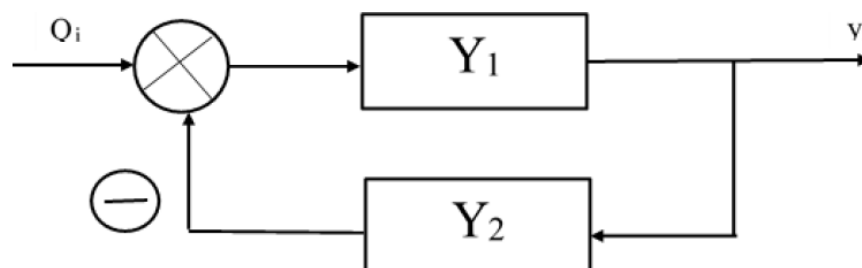


Рис. 3.10. Структурна схема динамічної моделі логістичної системи

Передавальна функція Y_1 – це інерційна ланка, яка представлено на рис. 3.10, в операторній формі. Її можна виразити формулою:

$$Y_1 = \frac{K_1}{T_1 \cdot P + 1},$$

де Y_1 – передавальна функція інерційної ланки;

K_1 – коефіцієнт підсилення, який характеризує ступінь впливу вхідного потоку Q_i на вихідний y_i ;

T_1 – постійна часу, що характеризує інерційність системи, розмірність година;

P – оператор диференціювання d/dt .

Для моделювання обсягу перевезеного вантажу транспортним підприємством:

$$Q_{\text{пот,тп}}(t) = Q_{\text{тп}} \cdot \left[1 - e^{-\frac{d}{T}t} \cdot (\cos \omega \cdot t + A \sin \omega \cdot t) \right],$$

Для моделювання обсягу вантажу, переробленого складом:

$$Q_{\text{пот,скл}}(t) = Q_{\text{скл}} \cdot \left[1 - e^{-\frac{d}{T}t} \cdot (\cos \omega \cdot t + A \cdot \sin \omega \cdot t) \right],$$

Для моделювання обсягу вантажу, переробленого логістичним центром:

$$Q_{\text{пот,лц}}(t) = Q_{\text{лц}} \cdot \left[1 - e^{-\frac{d}{T}t} \cdot (\cos \omega \cdot t + A \cdot \sin \omega \cdot t) \right],$$

Для моделювання обсягу вантажу, виробленого підприємством:

$$Q_{\text{пот,п}}(t) = Q_{\text{п}} \cdot \left[1 - e^{-\frac{d}{T}t} \cdot (\cos \omega \cdot t + A \cdot \sin \omega \cdot t) \right],$$

Для моделювання обсягу вантажу, переробленого заводом:

$$Q_{\text{пот,з}}(t) = Q_{\text{з}} \cdot \left[1 - e^{-\frac{d}{T}t} \cdot (\cos \omega \cdot t + A \cdot \sin \omega \cdot t) \right],$$

Отримані вищевказані вирази є результатом структурної ідентифікації динамічної моделі вантажоперевезень під час транспортування гранітної продукції і дозволяють виконати моделювання всіх складових системи у часі.

Висновки до розділу 3

Розроблена структура логістичної системи вантажних перевезень граніту від підприємства ТОВ «Кар'єр Дідковичі» (виробника вантажу) до заводу з виготовлення виробів з граніту ФОП Микитенко С.П. (с. Двірець, Житомирська обл.) дозволяє виконати структурну та параметричну ідентифікацію динамічної математичної моделі вантажоперевезень, які є третім і четвертим етапом системного аналізу. В результаті виконання структурної ідентифікації буде отримана математична модель логістичних ланцюгів та логістичної системи у вигляді диференціального рівняння та рішень цього рівняння з точністю до вхідних у нього коефіцієнтів. Результатом виконання параметричної ідентифікації є отримання виразів для визначення коефіцієнтів, що входять в математичну модель.

Результати моделювання дозволять планувати і коригувати завантаження всіх складових логістичної системи за критеріями максимальної продуктивності і мінімальних витрат.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

РОЗДІЛ 4

ЗАПРОПОНОВАНА МОДЕЛЬ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА ТОВ «КАР'ЄР ДІДКОВИЧІ»

4.1. Розробка перспективних напрямів удосконалення управління логістичними процесами підприємства

Сучасна підприємницька діяльність постійно спрямована на удосконалення бізнес-процесів та управління ними, що підтримує конкурентоспроможність та розвиток організації. На підприємствах використовуються інформаційні системи, які дозволяють не лише відслідковувати поточний стан, а й використовуються для планування. Комплексний аналіз з урахуванням різних факторів можливий лише з використанням новітніх технологій. Сучасна концепція системи управління ресурсами - Enterprise Resource Planning (ERP) поєднала планування матеріального забезпечення, фінансовий облік, менеджмент логістичних каналів

ERP - організаційна стратегія інтеграції виробництва і операцій, управління трудовими ресурсами, фінансового менеджменту і управління активами, орієнтована на безперервне балансування і оптимізацію ресурсів підприємства за допомогою спеціалізованого інтегрованого пакета прикладного програмного забезпечення, що забезпечує загальну модель даних і процесів для всіх сфер діяльності. Загалом ERP дозволяє поєднати сучасні підходи до управління організацією з інноваційними технологіями [33].

Для налагодження зовнішньої діяльності підприємства використовують модифікацію стратегії, яка включає Supply Chain Management (SCM) та Customer Relationship Management (CRM). SCM охоплює планування ланцюгів поставок, управління та контроль логістичних операцій. CRM напрямлений на управління взаємодію з клієнтами, включаючи збір інформації, аналіз попиту.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Використання ERP системи дозволяє автоматизувати та оптимізувати процеси на підприємстві, покращити взаємодію у внутрішньому середовищі організації та комунікацію з контрагентами, швидко аналізувати поточну ситуацію та приймати оперативні рішення. Впровадження ERP можна вважати перспективним напрямком розвитку середніх та великих підприємств.

У 2019 році світовий ринок програмного забезпечення ERP зріс на 9%, в результаті чого загальний дохід від програмного забезпечення у світовому масштабі склав приблизно 39 мільярдів доларів. ERP системи перебувають у стадію швидкого розгортання у різних сферах діяльності. Прогнозовано світовий ринок програмного забезпечення ERP зросте у два рази до 2026 року [34].

Розглянемо найбільші компанії, що пропонують ERP системи для підприємств:

Таблиця 4.1

Найкращі ERP системи у 2019 році

Назва	Опис	Особливості	Ціна
SAP ERP	Світовий лідер ERP систем, понад 50 000 клієнтів	Бухгалтерський облік, управління запасами та складом, функціонування закупівель, звітування та аналітика на підприємствах усіх розмірів.	Змінна (орієнтовно середньорічна – 20 тис. доларів)
Oracle Netsuite	Сучасна та масштабована реалізація для всіх важливих функцій підприємства	Бухгалтерський облік, управління запасами, звітність та аналітика, функціональність підприємств усіх розмірів.	Починаючи з 999 доларів за місяць
Sage ERP X3	Повністю інтегрований, комплексний набір інструментів ERP для бізнесу	Фінансова хмара, бухгалтерський облік, управління запасами та складами, закупівлі, звітність та аналітика, функціональність підприємств усіх функцій.	Змінна (орієнтовно середньорічна – 15 тис. доларів)

Американські та європейські компанії користуються рішеннями компаній названих вище, адже вони забезпечують якість технічних рішень та високий рівень захисту інформації. Великі компанії вибирають програмне забезпечення, що складається з декількох корпоративних програмних модулів, які купуються індивідуально, виходячи з того, що найкраще відповідає конкретним потребам

та технічним можливостям організації. Кожен модуль ERP орієнтований на одну сферу бізнес-процесів, наприклад, розробку продукту або маркетинг.

Малі та середні підприємства теж варто розглядати використання та впровадження ERP систем. Впровадження такого рішення дозволить переглянути існуючі бізнес-процеси та визначити напрямку масштабування та розвитку.

Визначимо основні проблеми, які є ключовими для прийняття рішення про впровадження ERP:

1. Відсутній ресурс, з якого можна отримати повну інформацію про діяльність підприємства. Менеджери можуть відслідковувати та аналізувати основні показники бізнесу в реальному часі для прийняття рішень.

2. Підприємство використовує різні програми для роботи. ERP-система дозволяє накопичувати дані, зберігати в одному місці, що дозволяє співробітникам швидко опрацьовувати великий об'єм даних і сконцентруватися на виконанні важливіших завдань.

3. Клієнти страждають від затримок та помилок. Коли дані про продажі, запаси і клієнтів зберігаються в різних місцях, це може викликати низку проблемних ситуацій з поставками: товар може бути доставлено не в той час, не тому клієнту або клієнт може отримати підтвердження замовлення на товар, якого немає на складі. Використовуючи ERP-системою менеджер по роботі з клієнтами завжди зможе дати точну інформацію про статус товару, а система сама сформує запит на закупівлю, виходячи з наперед налаштованих правил.

4. Наявність складної IT-інфраструктури компанії. З часом виникає ще одна проблема: стає все складніше підтримувати підприємство в «робочому» стані. Завжди, коли потрібно оновити існуюче ПЗ на підприємстві, впровадити нове або навпаки, вилучити не потрібний елемент, підприємство несе величезні витрати, витрачається багато часу, а очікуваний результат не повною мірою досягнуто. Це тому, що на підприємстві виникають проблеми з інтеграцією. При впровадженні ERP-системи, за всі оновлення і технічну підтримку відповідає постачальник. А крім того, модульна структура ERP-системи дозволяє швидко і легко інтегрувати нові модулі і прибрати непотрібні [30].

Управління ланцюгами поставок та проектування структури мережі пов'язані не тільки з максимізацією продуктивності і рентабельності окремих бізнес-одиниць ланцюга, складів або парку транспортних засобів, а з оптимізацією всі-

єї системи, щоб домогтися більш високої якості обслуговування при більш низьких загальних витратах. Сформуємо основні способи:

- зменшення витрат, що не створюють додаткову цінність готовому товару, наприклад, зайві переміщення, додаткове зберігання;
- удосконалення сервісу для клієнтів, для прикладу – можливість вибору експрес-доставки;
- прокращення взаємодії між елементами ланцюга постачання, що відповідають за комінікацію з контрагентами та займаються плануванням;
- впровадження нових продуктів, розширення асортименту;
- координація ланців поставок на всіх етапах та поточний контроль дотримання правил [31].

Для впровадження змін у ланцюги поставок використовують сучасні технології, що базуються на математичних моделях та дозволяють оптимізувати процес прийняття рішень. Проектування логістичної мережі за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення демонструє більшу ефективність та результативність. Такі рішення можна використовувати для планування необхідних ресурсів, розміщення складів, комплектацію поставок, маршрути торгової команди та інше.

Використовуючі загальноприйняті моделі, методики, алгоритми, розробники програмного забезпечення створили ERP-системами. Такі програмні додатки для інтегрованих інформаційних систем розроблені компаніями Oracle і SAP стають все більше популярними та технічно розвинутими. Для ланцюгів постачання використовують модулі NOM (від англ. Network Optimization Models). Структуризованні та налагодженні пакети SCOR, SNP, i2 Strategist, QPR, DRP найчастіше використовуються на підприємствах для формування планових показників та оптимізації використання ресурсів [32].

Моделі оптимізації мережі (NOM) використовуються на підприємстві для формування структури матеріального потоку в ланцюгах поставок, а також застосовуються як засіб оптимізації ресурсів та матеріалів. В функціонування такого рішення можна додати аналіз внутрішніх та зовнішніх факторів впливу на організацію, що збільшує точність майбутніх розрахунків що до попиту та організації процесу транспортування. NOM застосовується під час оцінки ризиків та вигод від сформованої моделі ланцюга поставок, що дає можливість при прийнятті рішенні зменшити рівень невизначеності та ідентифікувати майбутні

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

загрози. На основі повної, систематизованої, достовірної інформації менеджери приймають обґрунтовані зміни щодо реалізації логістичної діяльності підприємства [32].

Моделі оптимізації структури ланцюга не тільки допомагають добре розібратися в операційній діяльності та характеристиках, але і є єдиним інструментом, що може використовуватися в ширшому контексті проектування і управління ланцюгами поставок.

Основа ERP-систем – це математичні моделі програмування, що реалізовані у рішення для управління бізнесом у зручній для користування формі. Тобто процес постачання відбувається на основі чітких математичних розрахунків ланцюга постачання та відображається схематично. Користувач може розглянути необхідні для аналізу елементи – розміщення складів, пунктів продажу, дилерських точок продажу та інші. Загалом ланцюги постачання сформовані як мережі, що поєднують вузли виробництва, продажу, зберігання.

Матеріальний потік створює необхідність формування транспортних розв'язок та організацію ланцюгів постачання. Системний підхід до логістичної діяльності дозволяє скомбінувати різні процеси та зменшити витратну частину. У процесі формування ланцюгів поставок важливим етапом є оцінка потужностей компанії та її потенціал розвитку. За рахунок проведення автоматизованих розрахунків та оптимізації прийняття рішень використання програмного забезпечення важливий стратегічний напрямок.

Зручною функцією у програмному забезпеченні для є графічна інтерпретація та візуалізація даних, за рахунок використання таких інструментів як Visio, ARIS, QPR, SND [38].

Оптимізатори конфігурації ланцюга поставок SNP (supply network planner), що застосовуються при стратегічному плануванні інформаційними системними інтеграторами "Oracle" і SAP в процесі знаходження оптимального рішення, використовують набори вихідних даних, критерії та обмеження, що задаються менеджерами компанії ланцюга постачання або залучаються ззовні консультантами.

У багатьох пакетах NOM рівень деталізації моделі структури ланцюга постачання, особливо при моделюванні процесів у виробничій та логістичній інфраструктурах в значній мірі підвищився. Сьогодні інструменти моделювання дозволяють вибирати між альтернативними процесами, враховуючи різноманіт-

ність видів виробництва, які споживають або створюють різні ресурси і різні продукти. На відміну від перших систем цього роду багато сучасних систем NOM дозволяють оцінити реальні витрати і елементи виробничих і логістичних потужностей, також визначити змінні витрати, постійні витрати і економію на масштабах діяльності. Поряд із цим багато пакетів надають можливість оптимізувати прибуток, використовуючи лінійну апроксимацію кривих еластичності попиту, а також мінімізувати витрати і їх оптимізувати з використанням моделей, які можуть враховувати нарощування запасів або, навпаки, їх зниження [39].

Пакети програмного забезпечення мають різні варіанти інструментів, якими можна користуватися. Вибір рішення залежить від бюджету, персональних пропозицій, об'єктивних переваг, швидкості впровадження, адаптивності. Розглянемо етапи вибору ERP-системам:

Етап 1. Підготовка вимог до програмного забезпечення що до його функціональних можливостей. Для вибору моделі NOM ідентифікацією потрібних функцій та документальним оформленням займається фокусна група компанії, це зазвичай крос-функціональна команда. У вимогах зазначаються основні джерела формування – бази даних, готові рішення звітності, описуються бізнес-процеси що мають бути реалізовані та визначається інтерпретація роботи – звітність, дашборди, прогнозовані значення, розраховані фінансові показники, формування динаміки змін.

Етап 2. Розгляд потенційних постачальників рішень NOM. Компанії розміщують інформацію на веб-сайтах, де зручно ознайомитися з основними моментами та порівняти різні пропозиції. Потрібно обрати декілька найбільш прийнятних варіантів та провести обговорення сформованих функціональних вимог.

Етап 3. Оцінити проведену роботу з потенційними постачальниками рішень. Переглянути сформовані вимоги спираючися на їх обговорення що до реалізації. Сформувані декілька сценаріїв впровадження та функціонування рішення на підприємстві. Перевірити чи враховані всі особливості ланцюгів постачання на підприємстві у сформованих вимогах.

Етап 4. Переглянути презентації програмних продуктів двох чи трьох потенційних продавців для розуміння на скільки рішення забезпечує виконання базових задач, чи є можливості індивідуальних запитів, чи достатній рівень

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

підтримки. Зазвичай пропонується тестове середовище для апробації можливостей програмного забезпечення. Таким чином практично можна оцінити запропоновані рішення та обрати найбільш оптимальне [40].

Для ТОВ «Кар'єр Дідковичі» та ТОВ «АвтоТрейд» обираємо використання Oracle SNO, що зможе забезпечити функціональні вимоги та удосконалити процес управління логістичними процесами.

Oracle SNO – це модуль інтегрованого рішення, що базується на концепції бізнес-планування (integrated business planning). Рішення включає автоматизоване формування планових показників, що охоплюють визначення попиту на товар, моделювання ланцюгів поставок і бюджетування. Важливо відзначити доступність налаштування та використання SNO, що дозволяє швидко формувати моделі постачання. Технічна підтримка IT-спеціалістів потрібна на мінімальному рівні через графічний інтерфейс. Oracle SNO використовується у різних країнах, тому пристосований до інтеграції з будь-якими обліковими системами [33].

Oracle Strategic Network Optimization - це гнучкий інструмент, призначений для проектування ланцюжків поставки, а також планування використання джерел постачання та запасів. Він також застосовується для визначення та управління товарними потоками і розгортання адаптивних, збалансованих за вартістю рішень. З його допомогою підприємство може здійснювати стратегічне позиціонування, реалізуючи, таким чином, довгострокове високорівневе планування ланцюжків постачання. Крім того, він спрощує управління даними і виконання аналізу в масштабі всього підприємства. Вбудовані можливості сценарного моделювання (what-if аналіз) дозволяють зімітувати вплив змін виробничих процесів на бізнес. Якщо планується значна зміна ланцюжка постачання - відкриття або згортання майданчиків, зміна постачальника або навіть передача частини виробничого процесу на аутсорсинг - Strategic Network Optimization моментально перебудує виробничі плани з урахуванням нових параметрів. Розширені можливості звітності і просторової прив'язки об'єктів дозволяють створити будь-яке графічне представлення для візуалізації планів і відображення всього ланцюжка постачання, що здатне значно прискорити процес прийняття ключових бізнес-рішень.

Інший ефективний спосіб відображення цієї ж інформації - використання відносної висоти. Маркери в даному випадку практично в тривимірній перспек-

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

тиві будуть відображати ті дані, візуалізація яких здійснюється. При приміщенні покажчика миші над маршрутом в підказці буде відображатися обсяг матеріального потоку між точками.

4.2. Розробка методики оцінки системи управління логістичними потоками підприємства

Матеріальний потік неможливо здійснювати без автомобільних перевезень. Процес перевезення - це заходи, які, в цілому, пов'язані з переходом права власності на товар. Якість транспортного обслуговування характеризує систему управління транспортними потоками автопідприємства. Алгоритм покрокової оцінки управління транспортними потоками представлений на рис. 4.1.

У таблиці 4.1 представлені всі вихідні дані для розрахунку показників управління транспортними потоками.

Візьмемо за приклад автопідприємство ТОВ «АвтоТрейд», яке займається перевезеннями гранітного каменю, вони збільшили кількість наданих послуг за рік на 16,68%, отже, збільшилися і витрати на перевезення; незначно, але все ж зріс час на надання послуг; особливо варто звернути увагу на зміну такого показника, як число доставок в межах встановленого часу. Він скоротився на 3,9%, що говорить про неправильний розподіл часу в процесі транспортування. Крім того, збільшився обсяг недопоставленого вантажу на 1,97%; збільшилися витрати на перевезення і витрати в зв'язку з втратами під час перевезення.

Для того, щоб оцінити систему управління транспортними потоками ТОВ «АвтоТрейд», розрахуємо показники, які безпосередньо відображають, як працює система в даний момент, а також порівняємо її з попереднім роком роботи підприємства.

ТОВ «АвтоТрейд» з 2012 року співпрацює з ТОВ «Кар'єр Дідковичі». В будь-який час, в будь-яку точку України АвтоТрейд доставить гранітний камінь з Дідковицького кар'єру.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72



Рис. 4.1. Алгоритм оцінки управління логістичними транспортними потоками

До даних показників відносяться: рівень обслуговування, безпеку доставки, втрати при доставці, своєчасність доставки, недопоставки, витрати на перевезення у відсотках (%) витрат на дистрибуцію, втрати в % витрат на перевезення, витрати на перевезення в % виручки продажів, середньої протяжності транспортування, доступності транспорту.

Таблиця 4.2

Вихідні дані для оцінки управління транспортними потоками

ТОВ «АвтоТрейд»

Показник	2020 рік	2021 рік	Зміна (+, -)	Темп росту, %
Фактична кількість наданих послуг	4862	5673	811	116,68
Кількість послуг, які теоретично можуть бути надані	5100	6250	1150	122,55
Час виконання і-ї послуги (год)	8,30	8,40	0,1	101
Число аварій	15	10	-5	66,66
Втрати в грошовому вираженні при транспортуванні (тис. грн.)	112	74	-38	66
Вартість вантажу, що перевозиться (тис. грн.)	245	248	3	99
Число доставок у межах встановленого часу	127	122	-5	96,1
Об'єм недопоставленого вантажу за кількістю (тонн)	152	180	28	118,42
Загальний обсяг вантажів (тис. тонн)	23692	25486	1794 рік	107,57
Затрати на перевезення (тис. грн.)	11200	12600	1400	112,5
Затрати на дистрибуцію (тис. грн.)	4589	4963	374	108,15
Затрати у зв'язку з втратами при перевезенні (тис. грн.)	97	111	14	114,43
Сумарна довжина всього шляху транспортування (тис. км)	45,4	47,9	2,5	105,51
Фактичне число транспортних засобів	89	89	0	100
Заявлене число транспортних засобів за певний проміжок часу	91	101	10	110,99

Розрахуємо показник рівня обслуговування.

Показник рівня обслуговування відображає якість обслуговування організацією споживачів:

$$V_{об} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^N t} * 100\%$$

де n - фактична кількість наданих послуг;

N - кількість послуг, яке теоретично може бути надано;

t_i - час на виконання і-тої послуги.

$$\text{За 2020 рік} = (4862 * 8,3) / (5100 * 8,3) * 100 = 95\%$$

$$\text{За 2021 рік} = (5673 * 8,4) / (6250 * 8,4) * 100 = 90\%$$

Розглянемо показник безпеки доставки (Бд):

$$Бд = \frac{ОЧП - Ча}{ОЧП} * 100\%$$

де ОЧП - загальна кількість поїздок; Ча - число аварій.

$$\text{За 2020 рік} = (4862-15) / 4862 * 100 = 99,69\%$$

$$\text{За 2021 рік} = (5673-10) / 5673 * 100 = 99,82\%$$

Перейдемо до показника втрати при доставці (ППД):

$$Ппд = \frac{Пвдт}{СПГ} * 100\%$$

де Пвдт- втрати в грошовому вираженні при транспортуванні;

СПГ - вартість перевізного вантажу.

$$\text{За 2020 рік} = 112/245 * 100 = 45,71\%$$

$$\text{За 2021 рік} = 74/248 * 100 = 29,83\%$$

Уявімо показник своєчасності доставки (СД):

$$Сд = \frac{ЧДВУВ}{ОЧД} * 100\% - 100\%$$

де ЧДВУВ - число доставок в межах встановленого часу; ОЧД – загальне число доставок.

$$\text{За 2020 рік} = 127/4862 * 100 - 100\% = 97,39\%$$

$$\text{За 2021 рік} = 122/5673 * 100\% - 100\% = 97,9\%$$

Наступний показник до розгляду - показник недопоставки (Н):

$$Н = \frac{ОНГ_{нк}}{ООГ} * 100\%$$

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

де ОНГпк - обсяг недопоставленого вантажу за кількістю;

ООГ - загальний обсяг вантажу.

$$\text{За 2020 рік} = 152/23692 * 100 = 0,64\%$$

$$\text{За 2021 рік} = 180/25486 * 100 = 0,70\%$$

Доставка, як уже говорилося раніше, - одне з ключових ланок будь-якої організації. З проведених розрахунків можна побачити, що безпека доставки наближається до 100% за 2021 рік. ТОВ «АвтоТрейд» поліпшило її на 0,13%, втрати при доставці також скоротилися майже на половину і склали 29,83%. Показник своєчасності доставки зменшився на 0,5% і недопоставки збільшилися 0,06%. Сказати, що спад і збільшення таких показників критичний, звичайно, не можна, але керувати автомобілем потоками слід звернути на це увагу. Наслідком таких показників з'явився неефективний на даному підприємстві маятниковий маршрут транспортування продукції.

Далі розглянемо показники, які відносяться до витратним:

$$ЗПД = \frac{З_{нП}}{З_{нД}} * 100\%$$

де ЗПД - Витрати на перевезення в% витрат на дистрибуцію;

З_{нП} - витрати на перевезення;

З_{нД} - витрати на дистрибуцію.

$$\text{За 2020 рік} = 11200/4589 * 100 = 244,06\%$$

$$\text{За 2021 рік} = 12600/4963 * 100 = 253,88\%$$

$$ПЗ_{нП} = \frac{З_{ПП}}{З_{нП}}$$

де ПЗ_{нП} - втрати витрат на перевезення;

З_{ПП} - витрати в зв'язку з втратами під час перевезення.

$$\text{За 2015 рік} = 97000/11200 = 866,07 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{За 2016 рік} = 111000/12600 = 880,95 \text{ тис. грн.}$$

$$З_{нПВП} = \frac{З_{нП}}{ВП} * 100\%$$

де З_{нПВП} - витрати на перевезення в% виручки від продажів;

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

ВП - виручка від продажів

$$\text{За 2020 рік} = 11200/32395 * 100 = 34,57\%$$

$$\text{За 2021 рік} = 12600/36267 * 100 = 34,74\%$$

Всі показники витрат зросли в незначній мірі, що також говорить про необхідність коригування системи управління транспортними потоками ТОВ «АвтоТрейд».

Визначимо середню протяжність маршруту і доступність транспорту.

Середня протяжність маршруту - це середнє значення протяжності шляху транспортного засобу від початкового пункту до кінцевого. З розрахунку представленою нижче формули слід, що середня довжина маршруту виросла в 2020 році.

Аналіз показників ефективності транспортного потоку ТОВ «АвтоТрейд» за 2020 і 2021 рік представлено в таблиці 4.2.

$$СП = \frac{СПТ}{Чп} (\text{км})$$

де СП - середня протяжність транспортування;

СПТ - сумарна протяжність всієї транспортування;

ПП-число поїздок.

$$\text{За 2020 рік} = 45,4 / 4862 = 9,32 \text{ км}$$

$$\text{За 2021 рік} = 47,9 / 5673 = 9,4 \text{ км}$$

$$ДТ = \frac{ФЧТС}{ЗЧТС} * 100\%$$

де ДТ - доступність транспорту;

ФЧТС - фактичне число транспортних засобів;

ЗЧТС - заявлене число транспортних засобів за певний проміжок часу.

$$\text{За 2020 рік} = 89/91 * 100 = 97,8\%$$

$$\text{За 2021 рік} = 89/101 * 100 = 88,11\%$$

Зведемо отримані показники в таблицю 4.3.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.3

Аналіз показників ефективності транспортного потоку

ТОВ «АвтоТрейд» за 2020 і 2021 рік

Показник	2020 рік	2021 рік	Зміна (+, -)	Темп роста, %
Рівень обслуговування	95	90	-0,5	94,7
Безпека доставки	99,69	99,82	0,13	100,1
Втрати при доставці	45,71	29,83	-15,88	65,26
Своєчасність доставки	97,39	97,9	-0,51	101
Недоставки	0,64	0,70	0,06	109
Витрати на перевезення в % витрат на дистрибуцію	244,06	253,88	9,82	104,02
Втрати витрат на перевезення	866,07	880,95	14,88	101,72
Витрати на перевезення в % виручки продажів	34,57	34,74	-1,15	94,91
Середня протяжність транспортування	9,32	9,4	0,08	100,9
Доступність транспорту	97,8	88,11	9,69	90,4

Доступність транспорту - забезпеченість підприємства транспортними засобами для перевезення продукції від виробника до замовника [30]. У ТОВ «АвтоТрейд», як говорилося раніше, є власний автопарк. В період часу 2020-2021 роки кількість автотранспорту залишилося таким же, але в 2021 році організація закупила німецьке обладнання з виробництва листового пластику, відповідно, попит на даний товар зріс. Саме цей фактор, а також і невірно спланований маршрут є причинами зниження показника доступності транспорту на 9,69%.

Отже, розрахунки даних показників є методикою оцінки управління логістичними потоками підприємства. Дана методика показала, що ТОВ «АвтоТрейд» веде ефективну управлінську діяльність, але в 2021 році деякі з показників транспортної діяльності показали негативний результат. Підприємству необхідно застосувати коригувальні заходи, які оптимізують маршрути руху транспортних засобів, що, в свою чергу, призведе до високої ефективності транспортних послуг і стабілізації показників перевезення товару.

4.3. Розробка заходів оптимізації маршруту руху транспортних засобів

На підставі проведеного аналізу управління логістичними потоками підприємства і аналізу роботи організації ТОВ «АвтоТрейд» було виявлено, що організація застосовує при транспортуванні продукції споживачеві маятниковий маршрут із зворотним холостим пробігом і здійснює прийом і обробку замовлень неефективним на практиці методом, тобто через операторів call-центру. Розрахунки показників в попередньому розділі показали, що потенціал організації неможливо в повній мірі реалізувати маятникових методом транспортування.

Маятниковий маршрут транспортування - це маршрут транспорту, в нашому випадку - автотранспорту, між товарною базою організації і споживачем, який відбувається з певною періодичністю (рис. 4.2). Основним мінусом даного маршруту є холостий пробіг автотранспорту.

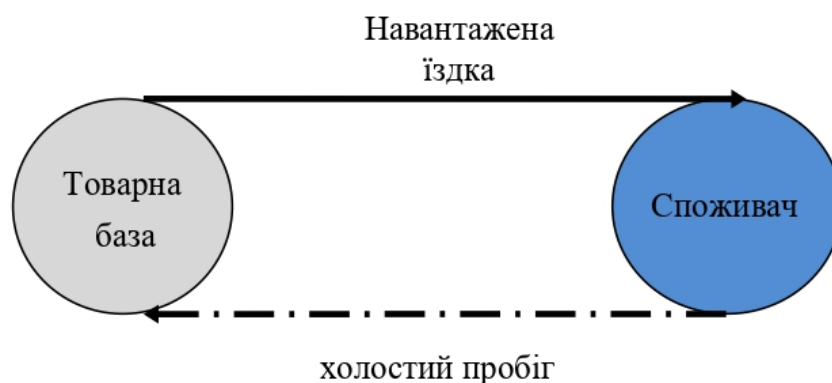


Рис. 4.2. Схема маятникового маршруту транспортування

Під завантаженої їздки розуміють рух автотранспорту з вантажем, порожній же пробіг - це рух автотранспорту без вантажу.

Для оптимізації процесу транспортування товару в організації рекомендується застосовувати кільцевий маршрут транспортування.

Кільцевий маршрут - це рух автотранспорту по замкнутому маршруту (лінії) і в одному напрямку. По всьому кільцевому маршруту розташовуються точки розвантаження і навантаження (рис. 4.3).

Характеризувати даний маршрут можна рухом автотранспорту по замкнутій лінії, на якій розташовуються обслуговуються пункти розвантаження

і навантаження. Для ТОВ «АвтоТрейд» такий маршрут більш відповідний, так як перевезення здійснюються часто і невеликими партіями.

Переваги даного маршруту:

- а. порожні пробіги скорочуються;
- б. продуктивність праці збільшується;
- в. потреба у великій кількості автомобілів зменшується.

Кільцевий маршрут здійснюється таким чином, щоб протягом усього маршруту були розташовані заправні станції з необхідною кількістю палива для даного транспортного засобу, щоб здійснити перевезення по всьому маршруту.

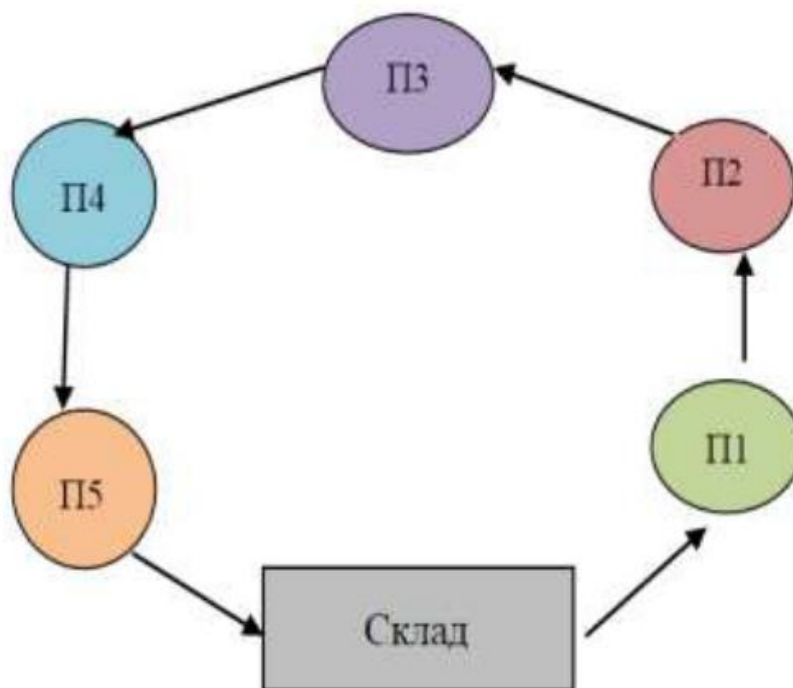


Рис. 4.3. Схема кільцевого маршруту

Негативними характеристиками кільцевого маршруту є обмеження місткості автотранспортного засобу і введення додаткових вимог, наприклад, таких як обмеження за часом. Якщо час на певному кільцевому маршруті перевищує допустимий, то це вирішується скороченням споживачів данного сектора шляхом збільшення споживачів сусіднього сектора. Таке рішення як зменшення сектора застосовують і при присутності інших обмежень.

Існує кілька видів кільцевих маршрутів: розвізний; збірні; збірно-розвізний.

На ТОВ «АвтоТрейд» рекомендується застосовувати розвізно кільцевий маршрут (рис.4.4). Даний маршрут здійснюється автотранспортним засобом шляхом завантаження товару в одному пункті і його транспортування всім споживачам, що знаходяться на лінії сектора. Після того, як товар доставлений всім споживачам, автотранспорт повертається в початковий пункт розвізного маршруту.

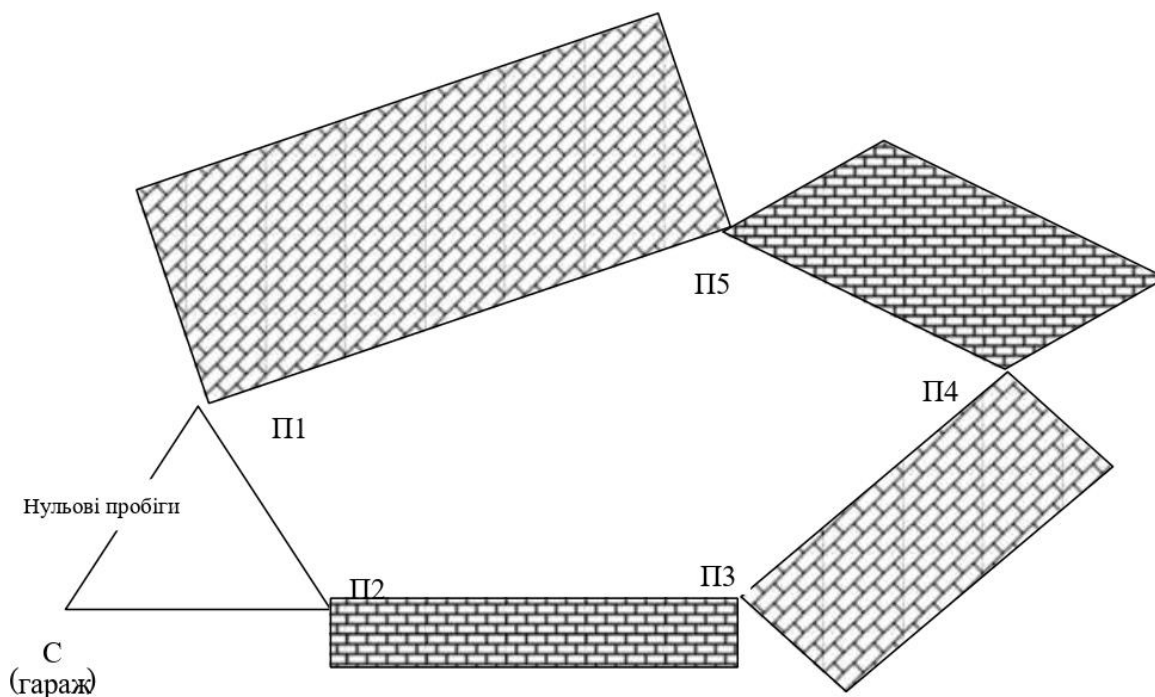


Рис.4.4. Схема розвізного кільцевого маршруту одного виду товару

На рис. 4.4 зображено розвізно-кільцевий маршрут одного виду товару.

Також можливо спланувати розвізно-кільцевий маршрут і транспортування декількох видів продукції, що виробляється ТОВ «АвтоТрейд» (рис. 4.5).

Для ТОВ «АвтоТрейд» даний вид маршруту зручний, так як поставка продукції постійним споживачам здійснюється невеликими партіями через певний період часу. Прикладом може служити приватне підприємство ФОП «Микитенко С.П.» розташоване в с. Двірець Житомирської області. ТОВ «АвтоТрейд» уклала з даним ФОПом довгостроковий договір і здійснює доставку граніту щотижня.

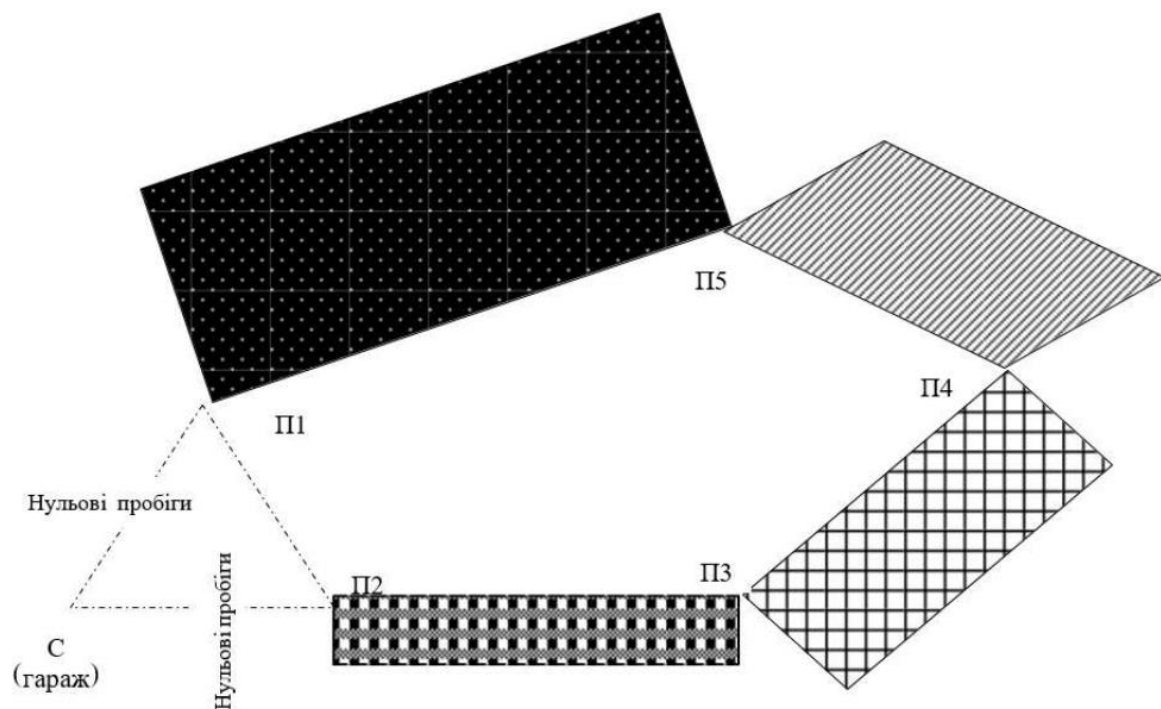


Рис.4.5. Схема розвізного кільцевого маршруту кількох видів товару

Для ефективного і швидкого впровадження кільцевого маршруту замість маятникового і усунення неефективного в наш час прийому заявок через колл- центр, ТОВ «АвтоТрейд» потрібно впровадити систему DeOS «Оптимізація маршрутів руху транспорту».

DeOS - розшифровується як «доставка, оптимізація, люкс». Дана система відрізняється від віх інших систем транспортування ефективністю і надійністю.

Система вирішує наступні завдання:

- оптимізує маршрути збору-доставки;
- забезпечує зниження витрат;
- забезпечує гнучке планування;
- підвищує якість роботи автопарку.

Позитивні характеристики системи представлені в таблиці 4.4.

Крос-докінг - процес приймання та відвантаження товарів і вантажів через склад безпосередньо, без розміщення в зоні довготривалого зберігання [28].

Зниження витрат забезпечується за рахунок автоматичного розрахунку оптимального маршруту збору і доставки.

DeOS «Оптимізація маршрутів руху транспорту» розраховує параметри, які безпосередньо впливають на графік роботи автотранспорту (карту з адресами точок доставки, режим роботи водіїв, характеристики автомобілів і т.д.).

При впровадженні на ТОВ «АвтоТрейд» даної системи:

- скоротиться час обробки замовлення, так як замовлення оформляється через мережу Internet;
- скоротяться транспортні витрати;
- підвищиться ефективність власного автопарку;
- відкриється можливість спланувати розвиток підприємства;
- здійсниться більш жорсткий контроль над автотранспортом і виконанням ним операцій;
- якісно скоординує роботу транспорту з контрагентами.

За рахунок впровадження даної системи з фахівців зніметься велика частина завдань для найбільш докладного розгляду і розрахунку більш пріоритетних завдань і для скорочення ризиків.

Таблиця 4.4

Позитивні характеристики впровадженої в підприємство системи

Область впливу програми	Позитивні сторони програми
1	2
Планування і оптимізація маршрутів	Одночасне планування маршрутів між декількома РЦ або підприємствами і безліччю точок доставки; Кожен розрахунок (модель) зберігається в системі і доступний для подальшого аналізу; Тонка настройка системи тарифікації. Облік пори року, типу і вартості палива, тарифних зон, міського / заміського режиму руху, типів клієнтів та ін .; Оцінка витрат на доставку для кожної точки; Оптимізація маршрутів з урахуванням одночасно виконуваних завдань доставки і вивезення продукції з торгових точок; Ситуаційне моделювання ланцюжка розвитку подій.

1	2
Перспективне планування	Розрахунок маршрутів по декільком наборам параметрів (мета-розрахунків) одночасно; Розрахунок прогнозів при змінах в списку складів, замовників, автомобілів, обсягів і т.д .; Режим роботи «а що, якщо»; Спеціальні моделі розрахунку маршрутів; Оцінка ефективності роботи крос-докінгу.
Карти	Відсутня пропріетарна система координат, використовується загальновизнана система WGS84; Користувачі можуть отримувати GPS-координати точок доставки прямо з програми, не користуючись сторонніми картографічними сервісами; Використовуються векторні безшовні карти; Карта повністю доступна для редагування користувачем. Налаштовуються типи доріг, заборона проїзду по дорозі, обмеження швидкості на певних ділянках доріг, обмеження на проїзд типу транспорту; Існує можливість самостійно формувати (малювати) нові маршрути; Актуалізація карт - за запитом; Оновлення виходять кожен день; Облік трас.
Налаштування та інтерфейс	Виконання дій за розкладом (відправка звітів, актуалізація даних, внесення записів у журнал і т.д.); Сучасний інтерфейс.
Автомобілі	Облік спеціалізації, графіка роботи і вартості використання кожного автомобіля, контроль мінімального завантаження; Можливість закріпити за автомобілем кількох водіїв, експедиторів, менеджерів; Облік заїзду транспорту на АЗС, стоянки, інші об'єкти по шляху проходження; Вказівка спеціалізацій, категорій і підкатегорій перевезеного товару; Зв'язок зі складами і клієнтами; дозволеної для Обліке причепів. Можливість залишати причіп в цього точці (наприклад, у клієнта) і повертатися за ним; Розширений облік нормативів робочого часу для водіїв, включаючи багатоденні нормативи, вказівка необхідних перерв в роботі і у водіїв на маршруті при перевищенні нормативу одним з водіїв; Порівняння планових і фактичних переміщень одиниць автопарку; Оперативне інформування про відхилення від графіка; Історії маршрутів; Інтеграція з GPS-системами.

1	2
Клієнти	Графік роботи для кожної точки, включаючи обідню перерву; Графіки прийому різних видів продукції; Пріоритетність клієнтів; Можливість використання спецтранспорту; Можливість критичного планування маршрутів; Заборона запізньєнь для зазначених точок; Оповіщення клієнтів про доставку по електронній пошті / SMS.
Інтеграція з зовнішніми системами	Працюючі на складі WMS-системи; Встановлені на автомобілях GPS і інші системи віддаленого моніторингу; ERP; Застосовувані на підприємстві АСУ.
Склади	Облік вікон навантаження (рамп), черговості навантаження на рампях; Час розвантаження розраховується залежно від ваги, обсягу, кількості палет завантажуються товару; Враховуються організаційні затримки; Облік категорій товарів, що відвантажуються зі складів; Підтримка крос-докінгу.

Це дасть можливість:

- швидко розрахувати модель з новими параметрами та наочно показати, як зміняться витрати на транспортування товару, якщо зміняться будь-які умови, наприклад, такі як зміна графіка роботи точок доставки або складу;
- швидко реагувати, якщо виникнуть відхилення від найкращого спланованого маршруту;
- тримати контроль за поточною ситуацією.

Висока якість роботи транспорту, до якого прагне ТОВ «АвтоТрейд» - це найменше відхилення його фактичної роботи від спланованої. Для цього система DeOS «Оптимізація маршрутів руху транспорту» пов'язана з GPS-системами, системами управління складами або як її називають АСУ управління відвантаженням, також вона отримує докладні гео-дані. Крім того, системою передбачено мобільний додаток, яке оперативно допомагає водієві в передачі всієї необхідної інформації про статус виконаної роботи і всієї необхідної звітності.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

DeOS включає в базові конфігурації весь комплекс можливостей для забезпечення робіт по основних завдань логістики: оптимізація операцій і підвищення ефективності, планування, контроль.

На сьогоднішній день дана система поширена у використанні на реальних підприємствах в різних галузях, що доводить її універсальність. Під управлінням системи транспортування 3,1 млн / т вантажу і продукції в рік, 20 000 одиниць автопарку (включаючи зчіпки), маршрутизація пробігу в 140 млн / км на рік.

4.5. Розрахунок економічної ефективності від запропонованих заходів

Після впровадження запропонованих заходів на ТОВ «Кар'єр Дідковичі» та ТОВ «АвтоТрейд» розрахуємо економічну ефективність. Нові дані показників ефективності транспортного потоку представлені в таблиці, де видно позитивний ефект за всіма показниками.

Всі показники знизилися і дали позитивний результат, це відповідають обіцяним статистичними даними DeOS «Оптимізація маршрутів руху транспорту»:

- зменшився парк автотранспорту на 20%;
- зменшився пробіг автотранспорту на 75%;
- збільшилася доставка товару в термін в процентному співвідношенні 91%;
- зменшився час на формування маршруту і підготовку документів на транспортування на 40%;
- зменшився час очікування навантаження і розвантаження та час простою на точках доставки на 91%.

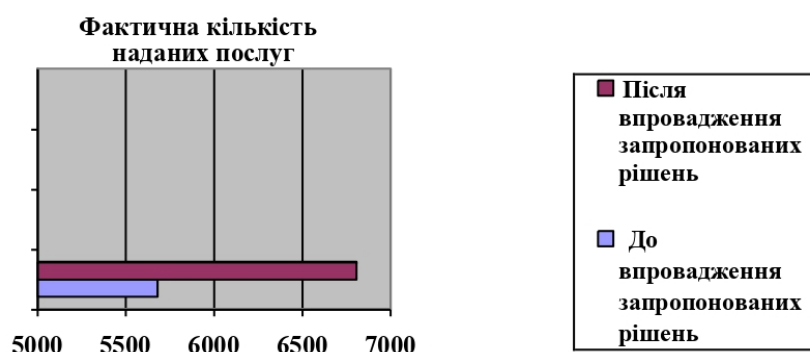


Рис.4.6. Зміни фактичного значення наданих послуг до і після впровадження запропонованих заходів

**Показники ефективності транспортного потоку після впровадження за-
пропонованих рішень**

Показник	Показник до підприємницьких заходів	Показник після прийнятих рішень	Зміна (+, -)	Темп росту, %
Фактична кількість виявлених послуг	5673	6807	1134	120
Кількість послуг, яке теоретично може бути виявлено	6250	7000	750	112
Час виконання і-той послуг (час)	8,40	5,72	-2,68	68.1
Число аварій	10	6	-4	60
Втрати в грошовому вираженні при транспортуванні (тис. грн.)	74	37	-37	50
Вартість перевезеного товару (тис. грн.)	248	248	0	1
Число доставок у межах встановленого часу	122	150	28	122,9
Об'єм недопоставленого вантажу за кількістю (тонн)	180	3	-177	1,7
Загальний обсяг вантажу (тис. тонн)	25,4	26,5	1088	104,2
Затрати на перевезення (тис. грн.)	12,6	8,2	-3780	70
Затрати на дистрибуцію (тис. грн.)	4963	1831 рік	-3132	36,9
Затрати у зв'язку з втратами при перевезенні (тис. грн.)	111	20	91	18
Сумарна протяжність всієї транспортування (тис. км.)	47,9	21,5	26,4	44,88
Фактичне число транспортних засобів	89	89	0	1
Заявлене число транспортних засобів за певний проміжок часу	101	89	-12	88,12

У зв'язку з тим, що підприємство після впровадження програми зможе оперативно побудувати маршрут і доставляти вантаж, збільшиться фактична кількість наданих послуг до 6807, що на 1134 більше, ніж до впровадження нових заходів. Нові маршрути також скорочують ризик потрапляння автотранспорту в аварії, число аварій скоротилися на 40%.

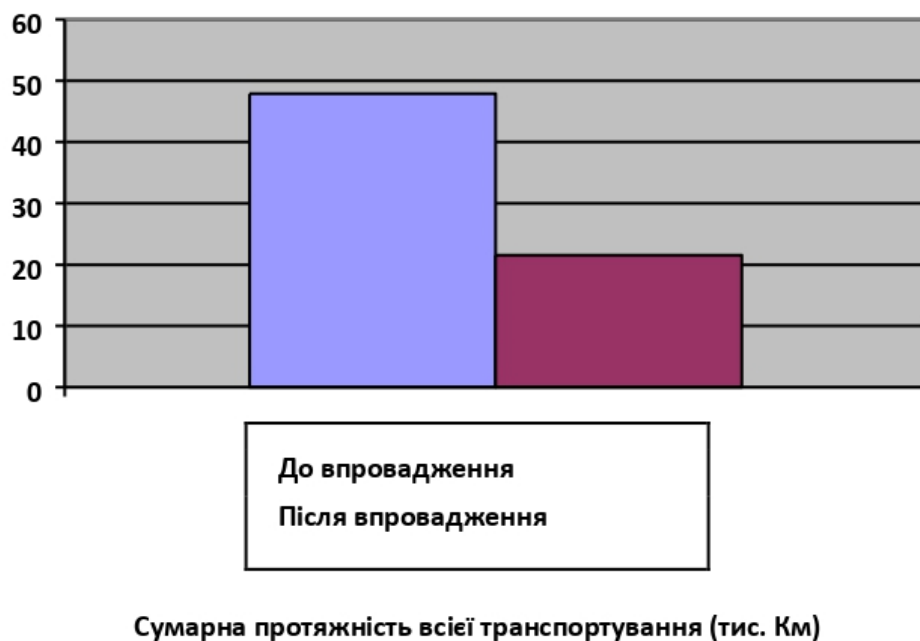


Рис.4.7. Зміна сумарної протяжності всієї транспортування до і після впровадження запропонованих заходів

Одним з найголовніших показників є сумарна протяжність всієї транспортування, саме через це показника у організації виникали великі витрати.

Після запропонованих заходів даний показник скоротився більш ніж на 50% і досяг значення 21,5 тис. км.

Також з розрахунків можна побачити, що:

Скоротилося час на надання послуг до 5,72 години;

Зменшилися втрати в грошовому вираженні при транспортуванні на 37 тис. грн.;

Збільшилося число доставок в межах встановленого часу на 28 одиниць;

На 97% зменшився обсяг недопоставленого вантажу.

Далі проведемо розрахунок і оцінку системи управління логістичними потоками ТОВ «АвтоТрейд» методикою, яка вже використовувалася для початкового аналізу стану управління, а отримані результати зведемо в таблицю 4.8.

Розрахунок показників:

- 1) Рівень обслуговування = $(6807 * 5,72) / (7000 * 5,72) * 100 = 97\%$;
- 2) Безпека доставки = $(6807-6) / 6807 * 100 = 99,91\%$;
- 3) Втрати при доставці = $37/248 * 100 = 14,9\%$;
- 4) Своєчасність доставки = $(150/6807) * 100\% - 100\% = 98\%$;
- 5) Недопостачання = $3/26574 * 100 = 0,01\%$;
- 6) Витрати на перевезення в% витрат на дистрибуцію = $8820/1831 * 100 = 481,7\%$;
- 7) Втрати в% витрат на перевезення = $20000/8820 = 226,75$ тис. грн.;
- 8) Витрати на перевезення в% виручки продажів = $8820/36267 * 100 = 24,32\%$;
- 9) Середня протяжність транспортування = $21,5 / 6807 = 3,16$ км;
- 10) Доступність транспорту = $89/89 * 100 = 100\%$.

По таблиці можна бачити, що:

- збільшився рівень обслуговування на 0,07%;
- збільшився відсоток безпеки доставки на 0,09%;
- втрати при доставці скоротилися на 50% і досягли значення 14,9%;
- досконалість доставки збільшилася до 98% незважаючи на
- збільшення фактичної кількості наданих послуг;
- недоставки скоротилися на 99%;
- всі витрати скоротилися до 50%;
- втрати при перевезенні скоротилися на 654,2%;
- скоротилося середня протяжність транспортування на 6,24 км.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

**Аналіз показників ефективності транспортного потоку після
впровадження програми DeOS «Оптимізація маршрутів руху транспор-
ту» ТОВ «АвтоТрейд»**

Показник	Показник до вжитих заходів	Показник після вжитих заходів	Зміни (+, -)	Темп приросту (%)
Рівень обслуговування	0,90	0,97	0,07	107
Безпечність доставки	99,82	99,91	0,09	100
Втрати при доставці	29,83	14,9	-14,93	49,95
Своєчасність доставки	97,9	98	0,1	100
Недоставки	0,70	0,01	0,69	1,43
Витрати на перевезення у % затрат на дистрибуцію	253,88	481,7	-227,82	190
Втрати у % затрат на перевезення	880,95	226,75	-654,2	25,74
Витрати на перевезення у % виручки продажів	34,74	24,32	-10,42	70
Середня протяжність транспортування	9,4	3,16	-6,24	33,6
Доступність транспорту	88,11	100	11,89	113,5

З діаграми можна наочно побачити як скоротилася середня протяжність транспортування, що значно впливає на одну з головних проблем ТОВ «АвтоТрейд» - значні витрати на паливо.

Як показують розрахунки, після впровадження передбачуваних заходів та розроблених методів, організація ТОВ «АвтоТрейд» стає більш стійкою на ринку товарів за рахунок вирішення проблем, які виникали в процесі транспортування. За всіма показниками підприємство в цілому і процес транспортування зокрема стає більш організованим, стабільним, спланованим. За рахунок поліпшення показників, організація зменшує свої витрати і відкриває нові можливості для розширення і поліпшення інших процесів підприємства.

Якщо всі запропоновані заходи буде реалізовано, то ТОВ «АвтоТрейд» збільшить чистий прибуток до 40%.

Висновки до розділу 4

Розрахунки даних показників є методикою оцінки управління логістичними потоками підприємства. Дана методика показала, що ТОВ «АвтоТрейд» веде ефективну управлінську діяльність, але в 2021 році деякі з показників транспортної діяльності показали негативний результат. Підприємству необхідно застосувати коригувальні заходи, які оптимізують маршрути руху транспортних засобів, що, в свою чергу, призведе до високої ефективності транспортних послуг і стабілізації показників перевезення товару.

На сьогоднішній день дана система поширена у використанні на реальних підприємствах в різних галузях, що доводить її універсальність. Під управлінням системи транспортування 3,1 млн / т вантажу і продукції в рік, 20 000 одиниць автопарку (включаючи зчіпки), маршрутизація пробігу в 140 млн / км на рік.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

ВИСНОВКИ

Найважливішою проблемою на сьогоднішній день є раціональна організація управління матеріальними потоками на рівні окремих організацій і, отже, управління транспортною системою підприємства.

Метою бакалаврської роботи є надання рекомендацій та удосконалення логістичної системи забезпечення перевезень підприємства.

У роботі проведено комплексне дослідження теоретичних основ управління транспортними потоками, надано практичні рекомендації щодо вдосконалення системи управління перевезеннями і транспортними витратами.

Для досягнення поставленої мети, вирішені наступні завдання:

1. Досліджено теоретичні основи управління логістичними потоками.
2. Проаналізовано діючу систему управління транспортними потоками підприємства.
3. Розроблено методику оцінки системи управління логістичними потоками підприємства.
4. Розроблено заходи щодо оптимізації маршруту руху транспортних засобів.
5. Проведено аналіз науково-технічної літератури, а також вітчизняний та зарубіжний досвід застосування логістичних систем для підвищення ефективності вантажних перевезень вантажів.
6. Ефективність роботи транспортно-логістичного комплексу розглядається з точки зору надання якісних послуг, що характеризуються безвідмовністю і своєчасністю виконання транспортного обслуговування. Сучасне управління транспортно-складською системою повинно враховувати потреби вантажовласників, вимоги вантажоотримувачів гранітної продукції, технічні і технологічні особливості обслуговуючих транспортних і навантажувально-розвантажувальних засобів, якісні характеристики та особливості транспортування вантажів (граніт).

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтов В.А. Критерії оцінювання надійності логістичної системи транспортного обслуговування / В.А. Войтов, Н.Г. Бережна, О.В. Кутя // Автомобільний транспорт – Харків, 2017. – Вип. 41. – С. 96–104.
2. Войтов В.А. Розробка підходу, щодо узгодженості роботи суб'єктів транспортно-логістичного комплексу при доставці великогабаритних вантажів / В.А. Войтов, Д.О. Музильов, Н.Г. Бережна // Збірник “Управління проектами, системний аналіз і логістика”. К.: НТУ. – 2017. – № 19. – С. 21–31.
3. Vojtov V.A. Integrated approach in calculation of the economic effect of the functioning of the transport and logistic complex with the account of the risk factor / V.A. Vojtov, D.A. Muzylyov, N.G. Berezchnaja // International academy journal Web of Scholar. – March 2018. – 3(21), Vol.1. – P. 12–18.
4. Войтов В.А., Економічна ефективність функціонування транспортно-логістичного комплексу під час доставки великогабаритних вантажів з урахуванням показника надійності / В.А. Войтов, Д.О. Музильов, Н.Г. Бережна, В.В. Щербакова // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – 2018. – №. 12. – С. 272–280.
5. Войтов В.А. Методика оцінки надійності та ефективності логістичної системи транспортного обслуговування процесу доставки великогабаритних вантажів / В.А. Войтов, Д.О. Музильов, Н.Г. Бережна // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. Сєверодонецьк: СНУ. – 2018. – № 1(242). – С. 19–25.
6. Войтов В.А. Удосконалення збирально-транспортного процесу в сільськогосподарській діяльності / В.А. Войтов, Н.Г. Бережна // Підвищення надійності машин і обладнання: IX Всеукр. наук.-практ. конф., 15-17 квітня 2015 року.: – тези доп. – Кіровоград, 2015. – С. 45–46.
7. Музильов Д.О. Етапи вибору раціональної технології доставки сільськогосподарських вантажів / Д.О. Музильов, Н.Г. Бережна // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: III Міжн. науково-практ. інтернет-конференція, 14-16 квітня 2015 року.: – тези доп. – Вінниця, 2015. – С. 94–95.
8. Музильов Д.О. Застосування логістичного підходу під час вибору складу збирально-транспортного комплексу / Д.О. Музильов, Н.Г. Бережна //

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: III Міжн. науково-практ. інтернет-конференція, 15-16 квітня 2016 року.: – тези доп. – Вінниця, 2016. – С. 132–133.

9. Бережна Н.Г. Доцільності застосування диспетчерського централізованого управління / Н.Г. Бережна // Підвищення надійності машин і обладнання: X Всеукр. наук.-практ. конф., 20-22 квітня 2016 р.: – тези доп. – Кіровоград, 2016. – С. 13–14.

10. Воркут.А.И. Грузовые автомобильные перевозки [Текст]: 2-е изд., перераб. и доп. / Воркут.А.И. – К.: Вища шк., 1986. – 447 с.

11. Говорущенко Н.Я. Забезпечення безпеки руху на автомобільному транспорті / Н.Я. Говорущенко, В.П. Волков, И.К. Шаша. – Харків: Вид-во ХНАДУ. – 2007. – 361 с.

12. Канарчук В.Є. Виробничі системи на транспорті: підручник / В.Є. Канарчук, І.П. Курніков. – К.: Вища школа. – 1997. – 359 с.

13. Горбенко О. В. Розвиток діяльності логістичних провайдерів в Україні [Електронний ресурс] / О. В. Горбенко. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Upsal/2009_6/09govpau.pdf.

14. Малярець Л. М. Формалізація задач у контролінгу логістичної діяльності підприємства: монографія / Л. М. Малярець, Г. Л. Матвієнко-Біляєва. – Харків: Видавництво ХНЕУ, 2010. – 227 с.

15. Рутковські К. Вступ до менеджменту логістики / К. Рутковські. – Режим доступу: <http://www.svitppt.com.ua/.../vstup-do-menedzhmentulogistiki.html>

16. Крикавський Є. В. Економіка логістичних систем : монографія / Є. В. Крикавського, С. Кубіва. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 595 с.

17. Шевченко І.В. Світовий досвід ефективного здійснення логістичних процесів на підприємствах / І.В. Шевченко // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2017. – Випуск 16. – С. 520–524.

18. Виноградський М.Д. Менеджмент в організації: навчальний посібник / М.Д. Виноградський, А.М. Виноградська, О.М. Шкапова. – К. : Кондор, 2002. – 654 с.

19. Шишкін В.О. Особливості оптимізації системи управління логістичними бізнес-процесами на промислових підприємствах / В.О. Шишкін, А.В.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

Решетньова // Економіка і суспільство: Мукачівський державний університет. – 2016. – Вип. № 7. – С. 536–541.

20. Крикавський Є.В. Впровадження процесного управління у логістичну діяльність фармацевтичних підприємств / Є.В. Крикавський, Н.В. Чорнописька, З.С. Люльчак // Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. – 2013. – № 2(28). – С. 9–16.

21. Логістичний менеджмент фармацевтичного виробництва: монографія / О.В. Посилкіна, Р.В.Сагайдак-Нікітюк, Г.В. Загорій та ін. – Х. : НФаУ, 2011. – 772 с.

22. Пономаренко В. С. Логістичний менеджмент: підручник / В. С. Пономаренко, К. М. Таньков, Т. І. Лепейко; за ред. д-ра екон. наук, проф. В. С. Пономаренка. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2010. – 440 с.

23. Шинкаренко В.Г. Моделювання логістичних бізнес-процесів / В. Г. Шинкаренко, І. М. Ананко // Економіка транспортного комплексу. – 2014. – Вип. 23. – С. 134–144.

25. Christopher M. Logistics and supply chain management. – London: Pearson Education Limited, 2005. – 89 p.

26. Перебийніс В.І. Транспортно-логістичні системи підприємств: формування та функціонування / В.І. Перебийніс, О.В. Перебийніс // Монографія. – Полтава: РВВ ПУСКУ. – 2005. – С. 207.

27. Корінь М.В. Логістика та її роль в забезпеченні ефективної діяльності підприємств / М.В. Корінь // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2011. – № 35. – С. 148–152.

28. Петрова О.С. Вплив логістичного менеджменту на підвищення конкурентоспроможності сучасних підприємств / О.С. Петрова, Н.В. Іванюк, А.А. Зінчук // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: viem.edu.ua/wp-content/uploads/2015/07/Зразок.doc.

29. Coyle J.J. Zarzadzanie logistyczne / J.J. Coyle, E.J. Bardi, C.J. Langley. – Warszawa: PWE. – 2002. – 243 p.

30. Jorgensen F. Lean Maturity, Lean Sustainability / F. Jorgensen, R. Matthiesen, J. Nielsen and J. Johansen // Advances in Production Management Systems. – 2007. – P. 371–378.

					МАОГ.482 132.012-00 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95