

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

Горяїнов Олексій Миколайович

УДК 656.13

ВПЛИВ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ
АВТОТРАНСПОРТУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЛОГІСТИЧНОЇ
СИСТЕМИ

Спеціальність 05.22.01 – транспортні системи

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Науковий керівник
д.т.н., професор
Доля Віктор Костянтинович

Харків 2003

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 5 |
| РОЗДІЛ 1. Аналіз сучасного стану функціонування автотранспорту в межах логістичної системи | 10 |
| 1.1. Характеристика логістичної системи | 10 |
| 1.1.1. Структурні схеми взаємодії елементів логістичної системи | 11 |
| 1.1.2. Умови функціонування логістичної системи | 14 |
| 1.1.3. Аналіз взаємодії автотранспорту з учасниками логістичної системи | 16 |
| 1.2. Аналіз можливостей визначення закономірностей роботи автотранспорту в межах логістичної системи | 17 |
| 1.3. Аналіз сучасних методів дослідження роботи автотранспорту | 20 |
| 1.3.1. Методи та моделі вивчення роботи логістичної системи | 20 |
| 1.3.2. Аналіз моделей систем розподілу товарів | 24 |
| 1.4. Висновки по розділу | 27 |
| РОЗДІЛ 2. Побудова моделі роботи логістичної системи на стадії розподілу споживчих товарів | 29 |
| 2.1. Вибір критерію ефективності роботи логістичної системи | 29 |
| 2.2. Структурний опис моделі | 30 |
| 2.3. Математичний опис моделі | 33 |
| 2.3.1. Функція очікуваного фінансового результату виробника | 36 |

| | |
|--|-----|
| 2.3.2. Функція очікуваного фінансового результату оптового торговця | 47 |
| 2.3.3. Функція очікуваного фінансового результату роздрібних торговців | 57 |
| 2.3.4. Функція очікуваного фінансового результату транспорту | 64 |
| 2.3.5. Підсумковий вид моделі | 67 |
| 2.4. Висновки по розділу | 70 |
| РОЗДІЛ 3. Дослідження взаємозалежностей роботи автотранспорту і функціонування логістичної системи | 72 |
| 3.1. План проведення експерименту | 72 |
| 3.1.1. Визначення рівнів варіювання факторів моделі | 72 |
| 3.1.2. Програмна реалізація моделі функціонування логістичної системи | 73 |
| 3.1.3. Етапи проведення експерименту | 74 |
| 3.2. Проведення наукового експерименту | 75 |
| 3.2.1. Визначення закономірностей змінних і постійних витрат від вантажопідйомності автомобіля | 75 |
| 3.2.2. Розрахунок значень критерію ефективності логістичної системи | 88 |
| 3.3. Аналіз результатів моделювання | 92 |
| 3.3.1. Обробка результатів моделювання | 92 |
| 3.3.2. Визначення оптимальних значень параметрів логістичної системи | 93 |
| 3.3.3. Визначення закономірностей функціонування логістичної системи | 95 |
| 3.4. Висновки по розділу | 103 |

| | |
|--|-----|
| РОЗДІЛ 4. Розробка рекомендацій щодо функціонування автотранспорту в логістичній системі | 105 |
| 4.1. Визначення впливу транспортного учасника на результати функціонування логістичної системи | 105 |
| 4.2. Аналіз конфліктів критеріїв ефективності функціонування автотранспорту з учасниками логістичної системи | 109 |
| 4.3. Оцінка функціонування логістичної системи | 111 |
| 4.4. Рекомендації щодо функціонування автотранспорту в межах логістичної системи | 124 |
| 4.5. Висновки по розділу | 127 |
| ВИСНОВКИ | 129 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 130 |
| ДОДАТКИ | 144 |

ВСТУП

Актуальність теми. Реаліями сучасного розвитку суспільства є підвищення вимог до функціонування всіх галузей промисловості і транспорту з метою більш повного задоволення потреб кінцевого споживача. Збільшення темпів розвитку науково-технічного прогресу, широке застосування досягнень науки і техніки, інформатизація всіх сфер життєдіяльності призводять до зміни світогляду споживача. Продовжує загострюватися конкуренція між діячами ринку споживчих товарів в боротьбі за покупця. Все це призводить до необхідності переоцінки підходів і принципів, що використовувались при управлінні роботою учасників споживчого ринку, зокрема автомобільного учасника. Актуальним стає розробка і використання нових концепцій просування товарів, що відповідають вимогам сучасного дня. Одним із шляхів, що дозволить вирішувати такі проблеми, виступає логістика [1-8].

Організація і управління роботою автомобільного транспорту при використанні логістичної концепції неможливо без знання закономірностей роботи транспорту в межах логістичної системи. Тому однією з головних сучасних проблем є визначення таких закономірностей.

Розробки в галузі функціонування автотранспорту в межах логістичної системи ведуться як в Україні, так і за кордоном. У нашій країні в цьому напрямку працюють такі вчені, як П.Р.Левковець, В.К.Доля, В.П.Поліщук, Б.М.Четверухін, О.П.Петрашевський, Г.М.Юн, В.К.Губенко, Є.М.Сич, М.А.Окландер та ін. При визначенні закономірностей роботи автотранспорту у складних логістичних системах доцільно використовувати результати досліджень А.І.Воркута, Л.Б.Миротина, А.А.Смехова,

М.П.Гордона, А.А.Бакаева, С.М.Резера, А.А.Колобова, D.J.Bowersox, R.H.Ballou, B.J.LaLonde та інших вчених.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тематика дисертаційної роботи відповідає завданню Міністерства транспорту України про створення методики логістичного управління перевезеннями згідно наказу Міністра транспорту України №275 від 29.05.2000р.

Мета і задачі дослідження. Метою дослідження є визначення закономірностей роботи автомобільного транспорту в логістичній системі. Для досягнення даної мети вирішенні задачі:

- проаналізовано сучасний стан взаємодії учасників логістичної системи при розподілі споживчих товарів, визначено проблемні питання роботи автотранспорту в логістичній системі;
- побудована математична модель функціонування логістичної системи;
- проведені дослідження по визначенню значень критерію ефективності логістичної системи на моделі системи;
- розроблені рекомендації щодо функціонування автотранспорту в межах логістичної системи, запропоновано показники оцінки функціонування логістичної системи.

Об'єктом дослідження є процес роботи автотранспорту в логістичній системі. **Предметом дослідження** є залежності між техніко-експлуатаційними показниками роботи автотранспорту і критерієм ефективності логістичної системи. В якості **методів дослідження** використовуються: економіко-математичне моделювання, чисельні методи визначення оптимальних значень, статистичні методи.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

- запропоновано і обгрунтовано використовувати при дослідженні функціонування логістичної системи критерій ефективності, який

складається з витрат і втрат учасників (очікуваний фінансовий результат). До цього найбільш поширеним в системі розподілу товарів був критерій витрат;

- дістало подальший розвиток математична модель логістичної системи на основі принципів економіко-математичного моделювання. Розроблена модель дозволяє враховувати техніко-експлуатаційні показники автотранспорту;

- визначено залежності між ціною на використання автомобілів та вантажопідйомністю автомобіля і ціною на паливо;

- дістало подальшого розвитку визначення закономірностей функціонування автотранспорту в логістичній системі з каналами розподілу товарів першого і другого рівня. До цього існували закономірності роботи автотранспорту лише з окремими учасниками логістичної системи і за іншими критеріями ефективності.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження мають безпосереднє значення для планування роботи учасників логістичної системи. Запропоновані рішення знайшли відображення при організації роботи складних логістичних систем, які обслуговують канали прямування товарів широкого споживання: хліба, пива, безалкогольних напоїв і т.ін.

Окремі результати дослідження і розробки були використані ХНАДУ при організації навчального процесу студентів, що навчаються за спеціальністю 7.100402 “Транспортні системи”.

Особистий внесок здобувача. За матеріалами дисертації опубліковано 16 статей, 13 з яких одноосібні. У публікаціях із співавторами особистий внесок складає: визначення структурної схеми логістичної системи (Доля В.К., Горяинов А.Н., Шептура А.Н. Влияние параметров работы автомобильного транспорта на функционирование логистической системы //

Автомобильный транспорт. Вып.4- Харьков: ХГАДТУ, 2000.-С.77-79.); визначення витрат і втрат логістичної системи (Доля В.К., Горяинов А.Н. К вопросу выбора критерия эффективности работы логистической системы // Вестник ХГАДТУ. Вып.15-16. - Харьков: ХГАДТУ, 2001.-С.108-110.); визначення закономірностей функціонування логістичної системи (Горяинов А.Н., Алисейко З.А. Определение закономерностей работы автотранспорта на модели логистической системы // Теория и техника передачи и обработки информации «Интегрированные информационные системы, сети и технологии» ИИСТ-2002. Сб.науч.тр. – Харьков:ХНУРЭ. 2002.-С.501-502).

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідалися й обговорювалися на:

- Міжнародній науковій конференції «Проблеми теорії і практики становлення соціально-орієнтованої ринкової економіки» (Харківський державний автомобільно-дорожній технічний університет, 17-19 листопада 1999р);

- XXX науково-технічній конференції викладачів, аспірантів і сотрудників (Харківська державна академія міського господарства, 18-20 травня 2000р);

- Міжнародній науково-технічній конференції “Автомобільний транспорт і дорожнє господарство на порозі III-го тисячоліття” (Харківський державний автомобільно-дорожній технічний університет, 16-18 жовтня 2000р);

- IV міській науково-практичній конференції “Актуальні проблеми сучасної науки в дослідженнях молодих вчених м.Харкова” (Харківській національний університет, 31 січня 2001р);

- Міжнародних науково-технічних конференціях “Проблеми створення нових машин і технологій” (Кременчуцький державний політехнічний інститут, 15-17 травня 2001р і 21-22 травня 2002р);

- Першій обласній конференції молодих науковців “Тобі, Харківщино, - пошук молодих”, що проводилася у межах обласного форуму “Освіта, наука, виробництво – шляхи інтеграції” (Харківська державна академія міського господарства, 19-20 березня 2002р);

- Всеукраїнській науково-методичній конференції “Логістика-2002” “Проблеми наукових досліджень та підготовки спеціалістів логістичного управління транспортними системами” (Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 17-19 квітня 2002р);

- VIII міжнародній науковій конференції “Теорія і техніка передачі, прийому і обробки інформації” (Інтегровані інформаційні системи, мережі і технології. “ІСТ-2002”) (Харківський національний університет радіоелектроніки, 23-26 вересня 2002р);

- 4 міжнародній науково-практичній конференції “Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики” (Національний комплекс “Експоцентр України”, Київ, 10 жовтня 2002р).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 9 статей у спеціальних наукових журналах, 3 тези конференцій, 4 статті в інших наукових виданнях.

РОЗДІЛ 1

Аналіз сучасного стану функціонування автотранспорту в межах логістичної системи

Сучасний стан автомобільних перевезень вантажів в Україні можливо охарактеризувати таким чином: розвиток ринкових відношень призвів до роздержавлення більшої частини автопарку, до появи великої кількості приватних володарів вантажного транспорту. Як слідство, з одного боку, підвищується якість обслуговування споживачів за рахунок надання широкого спектру послуг, а з іншого боку, ускладнюється регулювання процесів, що відбуваються на ринку транспортних послуг, зважаючи на утворення невеликих транспортних підприємств. Процес децентралізації автопарку, тобто роздержавлення, не новий в світовій практиці [7]. Примітно те, що всі ці процеси відбуваються на фоні впровадження в практиці управління логістичних принципів. В наслідок цього необхідно розглянути питання, що стосуються роботи автотранспорту в межах логістичної системи.

1.1. Характеристика логістичної системи

В нинішній час конкуренція серед підприємствами на ринку переходить на новий рівень – спостерігається інтеграція всіх учасників ринку, що входять в єдиний канал розподілу [8]. Виникає конкуренція не серед окремими фірмами і підприємствами, а серед групами таких фірм і підприємств, що являють собою логістичний ланцюг.

Вивчення логістичних ланцюгів може виявити закономірності функціонування і розвитку логістичних систем, що дозволить приймати більш обґрунтовані управлінські рішення.

1.1.1. Структурні схеми взаємодії елементів логістичної системи

Однім з чинників, що впливає на функціонування логістичної системи і на роботу автомобільного транспорту, є вид і характер взаємозв'язків учасників системи. Тому доцільно вивчити можливі структурні схеми просування товарів.

Аналіз літературних джерел показує, що даному питанню приділяється достатньо велика увага. Певний науковий інтерес представляють розробки і досвід таких дисциплін як матеріально-технічне постачання, товарорух, а також досвід інших видів транспорту (наприклад, залізничного, повітряного).

В загальному випадку логістична система може складатися з великої кількості учасників ринку. Окрім виробників, оптових торговців, роздрібних торговців система може включати постачальників сировини, учасників, що займаються наданням післяпродажних послуг і забезпеченням утилізації (переробки) відпрацьованих товарів [9].

Класична структура каналів розподілу наведена в [10]. Автором запропонований загальний підхід для визначення структури руху товарів. Порівнюються канали розподілу з участю роздрібних, оптових торговців і без їхньої участі. При такому розгляді відношень учасників ринку не враховуються питання взаємодії різноманітних каналів розподілу, не враховуються специфіка товарів, що транспортуються, транспорт, що використовується, територіальне розташування учасників каналу розподілу. При цьому можливо декілька варіантів.

Перший варіант - це канал розподілу, що складається з незалежного виробника, одного або декількох оптових торговців і одного або декількох роздрібних торговців. Кожний учасник являє собою окреме підприємство, що прагне забезпечити собі максимально можливі прибутки, навіть в шко-

ду максимального прибутку системи. Ніхто з членів каналу не має повного або достатньо повного контролю над діяльністю інших членів. Інший варіант складається також з виробника, одного або декількох оптових торговців і одного або декількох роздрібних торговців, але що функціонують як єдина система. В цьому випадку один з членів каналу або володар інших, або надає їм торгові привілеї, або має силу, що забезпечує їхнє повне співробітництво. Домінуючою силою системи може бути або виробник, або оптовий торговець, або роздрібний торговець. Другий варіант є більш економічним з точки зору своїх розмірів. Такі канали розподілу мають більшу ринкову силу і виключають дублювання зусиль [10].

В якості відокремлювальної риси наведених каналів розподілу необхідно відзначити присутність каналу розподілу нульового рівня. Даний канал розподілу характеризується відсутністю посередників. Запропонована структура схема каналів розподілу розглядається автором з маркетингових позицій і не враховує концепцію логістики.

Структура просування матеріального потоку з позицій логістики запропонована в [11]. Дана структура містить в собі просування сировини від постачальників (постачання) і просування товарів від відправника до споживача (розподіл). При цьому розглядаються такі варіанти постачання товарів: 1) постачання через склад виробника або споживача; 2) постачання через склад «загального користування»; 3) постачання транзитні «з колес». В схемі просування матеріальних потоків враховується використання транспорту. Недоліком є те, що недостатньо чітко показані учасники розподілу товарів – посередники (оптові і роздрібні торговці).

Схеми організації матеріальних потоків в ієрархічних багаторівневих системах постачання громадянської авіації розглядаються в [12]. Перевагою даних схем організації матеріальних потоків є те, що в них розглядаються всі основні види постачання: екстрені, планові, а також можли-

вість доставки товарів, не використовуючи проміжні склади. В якості недоліку можна відзначити те, що вся система матеріальних потоків рекомендується як система одного власника. При цьому не враховуються взаємовідносини економічно і юридично незалежних учасників, що працюють на даному ринку. Тому для використання даного досвіду організації матеріальних потоків на ринку споживчих товарів необхідно також враховувати питання взаємодії економічно незалежних учасників ринку. Іншим моментом, на якому необхідно акцентувати увагу є недоцільність розгляду роботи автомобільного транспорту в системах такої складності без врахування взаємодії з іншими видами транспорту.

Схема товароруку споживчих товарів, що включає класифікацію товарних груп, запропонована в [13]. В цій схемі розглядаються просування товарів по прямому варіанту «виробниче підприємство – крамниця» і просування товарів з участю посередників «виробниче підприємство – транспорт - крамниця – первинна база (первинний опт) – транспорт – торгова база (середній опт) – транспорт - крамниця». Транзитна форма використовується, як правило, при використанні швидкопсувних товарів, а також окремих непродовольчих товарів простого асортименту. Більшість товарів надходить до споживача через проміжні оптові дільниці. При цьому використовується інший варіант доставки товарів [13]. В якості недоліку схеми, що аналізується, можна відзначити те, що не враховуються питання взаємодії складу підприємства з учасниками товароруку.

Структурні схеми розподілу матеріальних потоків з позицій транспортної логістики запропоновані в [5]. Дані схеми враховують розподіл товарів в системах з великою кількістю учасників. Недоліком є те, що в схемах не показаний транспортний учасник логістичної системи, а також не визначений економічний і юридичний статус регіонального розподільчого центру.

Схеми розподілу матеріальних потоків, що використовуються в макрологістичних системах, запропоновані в [6]. Автором окремо виділяється гнучка логістична система, при якій рух матеріальних потоків може проходити напряду від виробника до споживача або через посередника. Недоліком є те, що в схемі не означений транспортний учасник логістичної системи, також немає розділення посередника на оптового і роздрібного торговців. Схеми розподілу матеріальних потоків також розглядаються в [14-42]. В цілому, розглянуті схеми мають подібні переваги і недоліки, що були визначені вище.

1.1.2. Умови функціонування логістичної системи

Характерною рисою сучасного розвитку ринкових відношень є прагнення діячів ринку до максимального задоволення потреб споживачів. Популярної стає ідеологія «customer focused manufacturing» (CFM), тобто “виробництво, що орієнтується на покупця”. Вирішальним критерієм ефективності виступає не мінімум витрат, а мінімум часу доставки товарів до конкретного споживача. При цьому, щоб зберігати конкурентоспроможність, необхідно знаходити оптимальне співвідношення між витратами і якістю обслуговування [43]. Для виконання цих вимог в світовій практиці широке застосування отримали часові стратегії доставки товарів, а також сформувалася концепція управління логістичними ланцюгами (supply chain management).

В якості часових стратегій доставки товарів, в нинішній час використовуються «pull» (або «тягнуча») стратегія і «push» (або «штовхаюча») стратегія [35, 44-46]. Ідея даних стратегій полягає в тому, що витрати на виробництво можна суттєво скоротити, якщо значно зменшити складські запаси, і, отже, витрати на них. Це призводить до скорочення часу достав-

ки товару до кінцевого споживача, за рахунок чого досягається конкурентна перевага при інших рівних умовах.

Ідеологія «customer focused manufacturing» поряд з адаптацією товару до потреб конкретного покупця націлена також на постійне підтримання «зворотного зв'язку» з покупцем. Виконання цих вимог, а також застосування часових стратегій, можливо тільки за умови максимальної гнучкості виробництва [45]. Така гнучкість підприємства, в умовах зміни зовнішніх і внутрішніх умов роботи, забезпечується за рахунок багатьох чинників. Основними є: гнучкість техніки і технології, рівень професіоналізму кадрів, гнучкість організації і управління виробництвом [4].

В результаті використання гнучких виробництв в логістичних ланцюгах формується динамічна організаційна структура. Вона призначена забезпечувати динамічну взаємодію між компонентами системи в відповідності з їхнім функціональним призначенням і зберігати гнучкість і адаптивність в заданому діапазоні якісних і кількісних показників [4]. Виникає потреба в більш глибокому вивченні систем, яким притаманний елемент гнучкості. Однією з таких систем виступає логістична система, що включає гнучкі виробництва в структурі логістичних ланцюгів.

Дослідження подібних питань представлені в [47-52]. Зокрема, авторами [47] запропонована організаційна структура виробничо-збутової системи підприємства, що дозволяє сформувати оптимальну виробничу програму з мінімальним часом запізнення, тобто з мінімальним проміжком часу з моменту надходження заявок від споживачів в систему до моменту випуску продукції, що задовольнить попит на продукцію. При цьому повинні зберігатися умови, при яких підприємство може отримати максимально можливий прибуток і зберегти стабільні ціни [47].

В якості недоліку запропонованої методики необхідно відзначити: при визначенні оптимального стану системи недостатньо уваги приділя-

ється іншим учасникам системи – посередникам і транспорту, що використовується.

Іншою особливістю функціонування логістичної системи є складність управління такими системами. Чим ширше група учасників, що працюють «на єдиний результат», тим складніше питання управління їхньою спільною діяльністю [53]. Одна з проблем полягає в тому, що посередницькі структури, що займають проміжний стан між виробниками і споживачами, не завжди прагнуть до підсилення взаємозв'язків з виробниками. Вони віддають переваги зв'язкам з споживачами. Це зумовлене тим, що торгові структури не завжди одержують достатню допомогу з боку виробників по логістичним, маркетинговим і іншим аспектам взаємовідносин [15]. Іншою проблемою виступає несформована політика держави в відношенні регулювання діяльності логістичних систем [44]. Це ускладнює прогнозування станів логістичних систем, і як слідство, стримує їхній подальший розвиток.

Третьою особливістю функціонування логістичної системи є перенос акцентів з залізничного і морського видів транспорту на автомобільний і повітряний [4]. Це, передусім, зумовлене застосуванням часових стратегій доставки вантажів.

1.1.3. Аналіз взаємодії автотранспорту з учасниками логістичної системи

Вивчення роботи підсистем логістичної системи свідчить про те, що власником транспорту може виступати один з учасників логістичної системи (виробник, посередник, споживач) або незалежний транспортний учасник. В випадку великої кількості зв'язків в системі, можливо залучення декількох транспортних посередників або одночасне використання і транспортних посередників і власного автопарку виробника, посередника і

споживача [4, 6, 16, 43, 44]. При цьому вибір транспортного учасника будується на підставі рангових критеріїв. В якості прикладу можна навести наступні критерії: надійність часу доставки, тарифи транспортування, загальний час доставки і інші [46, 54].

В логістичній системі транспортний учасник розглядається або як перевізник (безпосередньо виконавець перевезення товарів), або як транспортний посередник. При цьому можливі наступні схеми взаємодії учасників логістичної системи з транспортними учасниками: «учасник логістичної системи – транспортний посередник – перевізник» і «учасник логістичної системи – перевізник» [5, 43, 44]. Безпосередня взаємодія автотранспорту з учасниками логістичної системи відбувається на пунктах навантаження або розвантаження. Оптимальна взаємодія досягається за рахунок узгодження роботи навантажувальних механізмів і рухомого складу [43, 54].

1.2. Аналіз можливостей визначення закономірностей роботи автотранспорту в межах логістичної системи

Використання логістичної концепції для управління логістичною системою ставить проблему вибору критерію ефективності [5, 6, 14-19, 25, 27, 35, 37, 46, 55-125]. В якості критеріїв ефективності роботи будь-якої економічної системи, якою є і логістична система, прийнято використовувати наступні критерії: мінімум витрат, максимум прибутків. Аналіз літературних джерел показує, що найбільше застосування отримав саме критерій мінімуму витрат [5, 6, 18, 21, 23, 25-27, 88, 126-130].

Розгляд автотранспорту як підсистеми логістичної системи виявляє конфлікти між критеріями ефективності підсистем. Так, планування роботи логістичної системи за критерієм мінімуму витрат призводить до наступних конфліктів: зменшення витрат на транспорт призводить до збільшен-

ня складських витрат, зменшення витрат на упаковку призводить до збільшення витрат на транспорт і інше [14].

Розвиток ринкових відношень призводить до якісної і кількісної зміни підприємств автомобільного транспорту; змінюється роль окремих технологій перевезень вантажів. Виникає необхідність в отриманні нових наукових знань з питань взаємодії автомобільного транспорту з іншими видами транспорту і підсистемами логістичною системи [4-6, 14, 34, 43, 71, 75, 77, 83, 93, 105, 111, 119, 123]. По мірі розвитку економічних відношень все більш актуальним стає визначення ролі державних і приватних структур в роботі і розвитку логістичної системи (зокрема транспорту) [16, 18, 35, 43, 44, 46, 47].

Робота автомобільного транспорту оцінюється техніко-експлуатаційними показниками [131]. Аналіз літературних джерел свідчить, що існуючі закономірності роботи автотранспорту в системах розподілу товарів відображати вплив техніко-експлуатаційних показників на продуктивність автомобіля і собівартість перевезень [131-139]. Враховуючи той факт, що економічні критерії ефективності (витрати, прибуток) знайшли найбільше поширення при вивченні логістичних систем, більш детально розглянемо вплив техніко-експлуатаційних показників на собівартість перевезення (рис.1.1). Наведені залежності характеризують вплив окремого показника роботи автотранспорту при незмінних значеннях інших показників. Випадком є залежність собівартості перевезень від вантажопідйомності і ступеня її використання. В цьому випадку також змінюється час навантаження-розвантаження автомобіля. Дана залежність має екстремум.

Вищезазначене свідчить про актуальність дослідження впливу техніко-експлуатаційних показників на критерії ефективності логістичної системи.

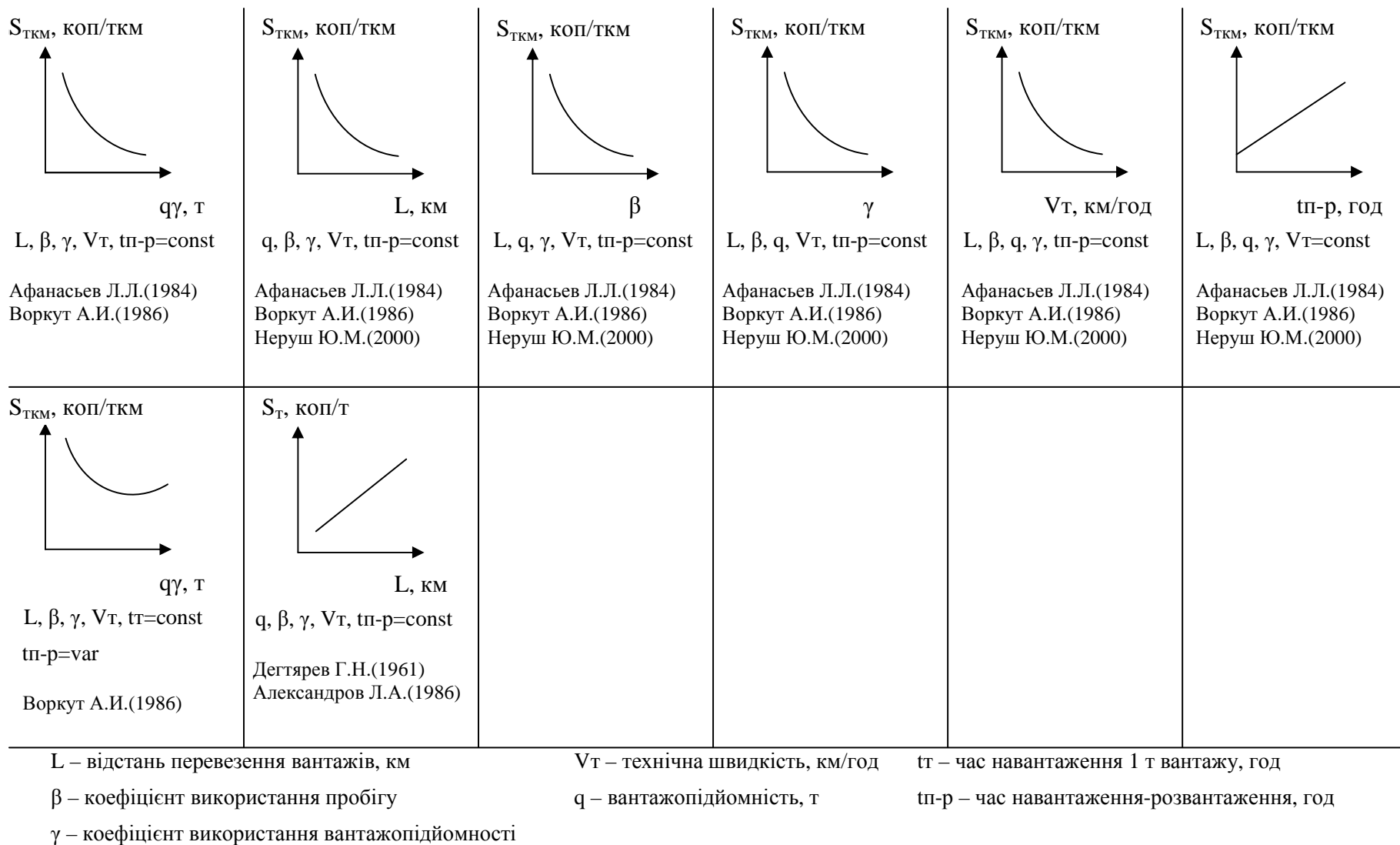


Рис. 1.1. Схема графіків залежності собівартості перевезень від техніко-експлуатаційних показників

Приклад залежності собівартості перевезень від вантажопідйомності і ступеня її використання при змінному показнику час навантаження-розвантаження автомобіля дозволяє висунути гіпотезу про існування екстремальних значень функції критерію ефективності логістичної системи від вантажопідйомності автомобіля.

1.3. Аналіз сучасних методів дослідження роботи автотранспорту

Визначення закономірностей роботи автотранспорту в межах логістичної системи повинно ґрунтуватися на основі системного підходу [140]. Згідно цього підходу логістична система розглядається як сукупність підсистем (автотранспорт можливо представити однією з цих підсистем). Відповідно дослідження окремої підсистеми будується на основі дослідження всієї системи. Як слідство, доцільним є вивчення методів роботи логістичної системи та досвіду побудови моделей систем розподілу товарів.

1.3.1. Методи та моделі вивчення роботи логістичної системи

До основних методів, що використовуються для рішення наукових і практичних задач в сфері логістики, відносяться [6, 14, 44]: методи системного аналізу, методи теорії дослідження операцій, кібернетичний підхід і прогностика. Класифікація методів рішення задач логістичної діяльності запропонована в [14]. Широке використання в логістиці знаходять різноманітні методи моделювання. Моделювання ґрунтується на подібності систем і процесів. Подібність може бути повною або частковою. В залежності від повноти подібності логістичних систем, моделі поділяються на: ізоморфні і гомоморфні [14].

Згідно [14] практично всі моделі виробничо-фінансової діяльності є гомоморфними. Серед гомоморфних моделей найбільше розповсюдження отримали символні і математичні.

Економіко-математичні моделі знайшли найбільше розповсюдження при розгляді роботи транспорту [5, 17, 18, 25, 31, 37, 41, 43, 56, 58, 59, 88, 105, 107, 109, 112]. Тому більш детально проаналізуємо існуючий досвід використання даних моделей при вивченні роботи транспорту.

Сутність економіко-математичного моделювання розвитку транспортних систем полягає в знаходженні адекватного відображення процесу, використовуючи математичний опис. Для цього можливо використання різних груп економіко-математичних моделей. В відношенні задач розвитку транспортних систем класифікація означених моделей наведена [59].

По ступеню охоплення об'єкту моделювання економіко-математичні моделі розвитку транспортних систем можна охарактеризувати як глобальні і локальні. При їхній побудові необхідно враховувати функціональні признаки системи: потреба в автотранспортних засобах для виконання заявок на перевезення вантажів, структуру парку автотранспортних засобів, виробничо-технічну базу і інше. Економіко-математичні моделі, що відображають розвиток транспортних систем з урахуванням чинника часу, поділяють на статичні або динамічні, довгострокові і середньострокові, поточні і оперативні. Абсолютна більшість практичних задач розвитку транспортних систем відноситься до динамічних. Відповідно і моделі, що описують такі задачі, є динамічними. Вхідні дані в таких моделях залежать від чинника часу. В кожний розглядуваний момент часу на транспортну систему впливає велика кількість випадкових чинників. Моделі, що описують транспортну систему з урахуванням випадкових чинників, відносяться до стохастичних моделей. Однак, в практичних роботах по моделюванню розвитку транспортної системи часто представляється детермі-

нованими елементами для спрощення задачі. Отже, по ступеню відображення невизначеності економіко-математичні моделі можна охарактеризувати як детерміновані і стохастичні [59].

По своєму призначенню моделі можуть бути описовими і оптимізаційними. В кожній з оптимізаційних моделей є критерій оптимізації цільової функції. Стосовно задач розвитку транспортної системи майже постійно використовуються оптимізаційні задачі [59].

По виду математичних співвідношень економіко-математичні моделі поділяються на лінійні і нелінійні. По можливості намагаються формулювати умови в лінійному вигляді навіть за рахунок деякого збільшення помилки в отриманих розрахунках. Це виконується тому, що рішення лінійних задач набагато простіше, ніж нелінійних. Слід відзначити, що перераховані основні риси кожного класу моделей виявляються не в чистому виді, а в деякому комплексі. Тому кожна економіко-математична модель, що характеризується деякими признаками, відноситься до певного типового комплексу. В загальному випадку транспортна система є складною динамічною, стохастичною і нелінійною [59].

Інший підхід до класифікації математичних моделей, що використовуються при плануванні і управлінні транспортними системами запропонований в [25]. Класифікація засобів, що використовуються в дослідженнях транспорту, запропонована в [124]. Автором підкреслюється, що найбільший інтерес представляють математичні засоби. Це обґрунтовується тим, що засоби, що не дають кількісної міри для оцінки процесів дослідження, не можуть вважатися науковими.

Детермінований напрямок дослідження характеризується як аналітичний (з системи обирається окремий її елемент, локалізується і описується рівняннями). В окремих випадках зустрічаються наміри синтезу (ціле складається з елементів, реальні зв'язки замінюються формально-

логічними). Найбільш перспективним є вивчення об'єктів дослідження імовірнісними методами. Так до нинішнього часу імовірнісними методами в галузі транспорту теоретично вирішений ряд задач, більша частина яких належить теорії масового обслуговування. Однак використання означених методів ускладнюється тим, що існує невідповідність вхідної постанови імовірнісних методів реальному характеру транспортного процесу. Транспортний процес, що включає елемент випадковості, не являє собою чисто випадковий процес. В ньому присутня висока роль організаторської складової (графіки руху поїздів, судів, автомобілів). Тому формули і рішення, що пропонуються, часто не відповідають практиці планування організації роботи транспорту. Закономірні процеси, що протікають в транспортних мережах, роблять математичні розрахунки по теорії імовірності важкими в використанні. Це пов'язано з тим, що теорія імовірності не зважає на специфіки організаційних процесів і діє чисто комбіновано. Саме в цьому полягає ахіллесова п'ята сучасних імовірнісних методів. Ці методи збільшують роль випадковості в транспортних процесах, що практично зводить до нуля всі інформаційні функції – керівництво, планування, організацію, управління і регулювання, значення яких на транспорті з кожним роком збільшується [124].

Класифікація методик математичного моделювання запропонована в [123]. Автор відзначає, що особливий інтерес представляють моделі прогнозування. В подібних випадках модель дозволяє зрозуміти і оцінити ті наслідки різноманітних впливів на процес або об'єкт управління, що не очевидні самі по собі. Із-за складності об'єкту управління в лаві випадків не вдається врахувати, як і в якій мірі вплине на об'єкт управління керуючий вплив. Відповідь можна отримати, «програвши» на моделі різні варіанти управління.

1.3.2. Аналіз моделей систем розподілу товарів

Дослідження моделей, що використовуються при вивченні роботи систем розподілу матеріальних потоків, дозволяють зробити висновок, що найбільше використання отримав критерій ефективності - мінімум витрат. Моделі вивчення роботи системи по критерію мінімум наведених витрат запропоновані в [17, 19]. Моделі по критерію мінімум загальних витрат системи запропоновані в [6, 18, 21, 23, 25-27, 88, 126-130]. Використання критерію максимум прибутків знайшло відображення тільки при розгляді роботи окремих учасників логістичної системи: для виробника модель з цим критерієм запропонована в [107], для транспорту – [22, 55]. Класифікація критеріїв ефективності наведена на рис. 1.2.

Стосовно використання в моделях розподілу товарів видів витрат системи можливо відзначити: витрати, пов'язані з дефіцитом продукції або її надлишком, розглядаються в [23, 26, 46, 128, 129]; імовірнісні процеси роботи системи знайшли відображення в моделях [23, 58, 127]; витрати на іммобілізацію розглядаються в моделях [129, 130]; капітальні витрати системи приводяться в моделях [17, 19, 21, 88]; втрати товару при перевезенні представлені в моделях [17, 88]; витрати, пов'язані з використанням оборотних коштів розглядаються в моделях [27, 88]; витрати системи на виплату податків не розглядаються ані в одній з вивчених моделей. Класифікація параметрів моделей, що використовувалися при дослідженні систем розподілу товарів наведена на рис. 1.3.

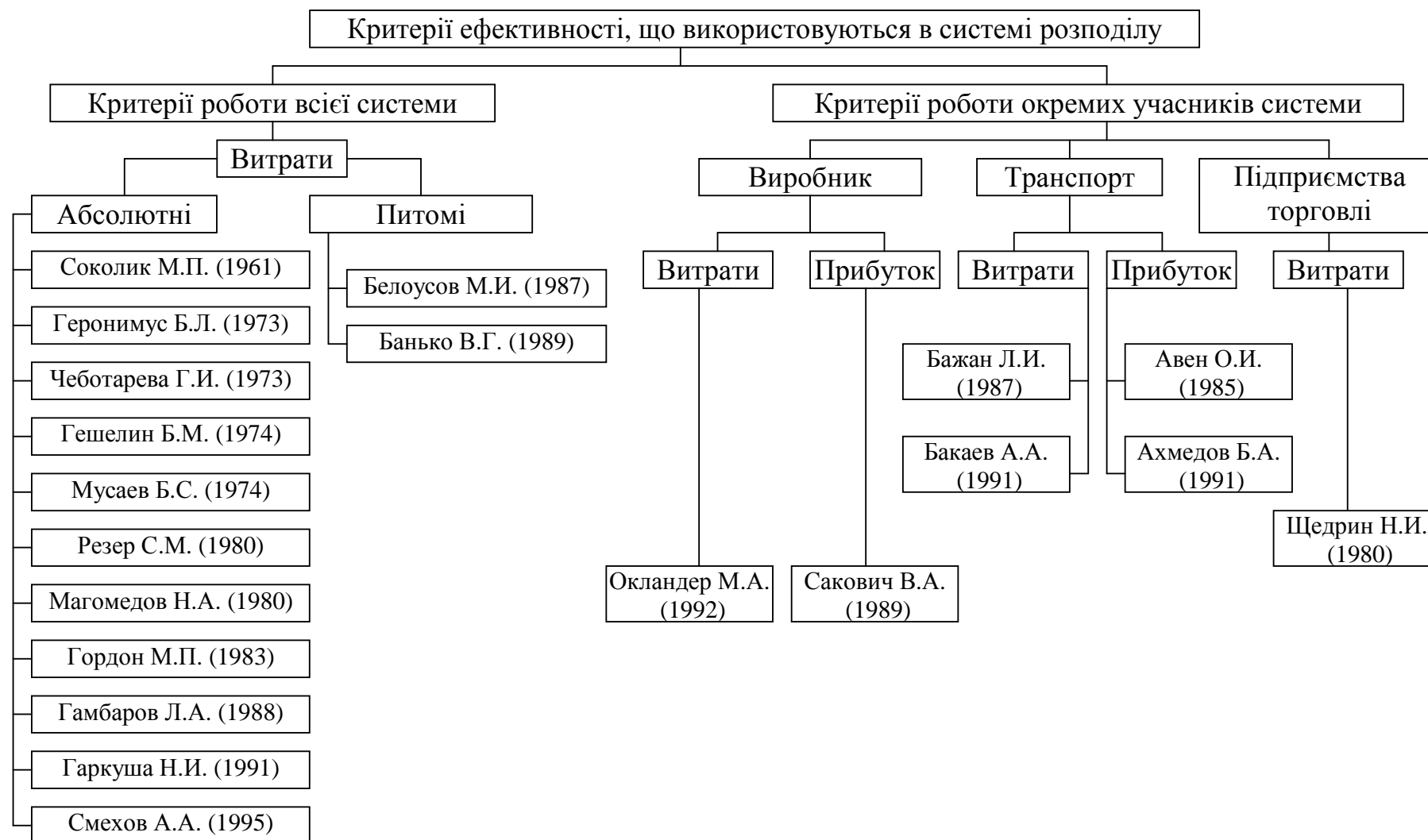


Рис. 1.2. Схема критеріїв ефективності систем розподілу товарів

| Критерій ефективності | Види витрат | | | | | | | | | | Штрафи | Втрати | Податки | Техніко-експлуатаційні показники |
|-----------------------|-----------------|--|--|--|----------------------------------|---|---|-----------------------------|---|--|-----------------|-----------------------------|-----------------|----------------------------------|
| | Виробник | | | Посередник | | | Споживач | | | Транспорт | | | | |
| | виробництво | зберігання | навантаження-розвантаження | зберігання | переробка | навантаження-розвантаження | зберігання | реалізація | навантаження-розвантаження | | | | | |
| Витрати | Гордон Гамбаров | Чебота рева Гешелин Магомедов Гордон Белоусов Гамбаров Банько Смехов | Геронимус Чебота рева Магомедов Гордон Белоусов Гамбаров Банько Смехов | Геронимус Чебота рева Гешелин Мусаев Резер Магомедов Гордон Белоусов Банько Смехов | Мусаев Магомедов Белоусов Смехов | Геронимус Чебота рева Магомедов Гордон Белоусов Банько Смехов | Геронимус Чебота рева Резер Магомедов Гордон Белоусов Гамбаров Банько | Магомедов Белоусов Гамбаров | Геронимус Чебота рева Магомедов Гордон Белоусов Гамбаров Банько | Соколик Геронимус Чеботарева Гешелин Мусаев Резер Магомедов Гордон Белоусов Гамбаров Банько Гаркуша Смехов | Соколик Гаркуша | Соколик Чебота рева Гешелин | Не розглядалися | Не розглядалися |

Рис. 1.3. Характеристика параметрів моделей систем розподілу товарів

1.4. Висновки по розділу

Підводячи підсумок проведеним дослідженням, можливо зробити наступні висновки:

1. Сучасний стан ринкових відношень вимагає поєднання всіх учасників ринку споживчих товарів для успішного функціонування на цьому ринку. Логістичні системи, що утворюються, повинні швидко реагувати на зміни попиту на товар.

2. Зважаючи на велику різноманітність можливих утворень логістичних систем виникає необхідність їхнього вивчення і отримання інформації про особливості їхнього розвитку.

3. Існує достатньо велика кількість інформації, що пов'язана з системами просування, реалізації продукції і яка накопичена такими дисциплінами, як матеріально-технічне постачання, товарорух, досвід роботи інших видів транспорту. Досвід означених дисциплін вимагає подальшого вивчення і узагальнення.

4. Не визначені особливості функціонування і розвитку автомобільного транспорту в межах логістичної системи. Тому необхідні подальші дослідження роботи транспортного учасника в системі.

5. Відсутні закономірності зміни критеріїв ефективності функціонування логістичної системи від техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту.

6. Аналіз існуючих закономірностей впливу техніко-експлуатаційних показників на собівартість перевезень дозволяє висунути гіпотезу про існування екстремальних значень критерію ефективності функціонування логістичної системи від вантажопідйомності автомобіля.

7. В якості методів дослідження логістичних систем доцільно використовувати економіко-математичне моделювання, що обумовлено існую-

чим досвідом використання цього методу при вивченні систем розподілу матеріальних потоків і роботи транспорту.

8. Існуючим моделям систем розподілу матеріальних потоків характерні наступні недоліки: не використовується при вивченні систем критерій прибуток; не враховується регулювання діяльності систем податками.

9. Дослідження функціонування логістичної системи потребує врахування конфліктів функціонування учасників системи і ставить проблему визначення критерію ефективності функціонування логістичної системи.

10. Метою даної роботи є визначення закономірностей роботи автомобільного транспорту в логістичній системі.

11. Для досягнення мети роботи необхідно вирішити наступні задачі: визначити критерій ефективності функціонування логістичної системи; побудувати економіко-математичну модель функціонування логістичної системи; визначити характеристики параметрів моделі і провести дослідження зміни критерію ефективності функціонування логістичної системи від її параметрів; по результатах проведених досліджень визначити закономірності зміни критерію ефективності функціонування логістичної системи від техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту.

РОЗДІЛ 2

Побудова моделі роботи логістичної системи на стадії розподілу споживчих товарів

В даному розділі розглядаються питання вибору критерію ефективності роботи логістичної системи, визначаються види витрат і втрат учасників системи, будується математична модель логістичної системи.

2.1. Вибір критерію ефективності роботи логістичної системи

Згідно аналізу існуючих критеріїв ефективності дослідження логістичних систем (дивись розділ 1), доцільним є використання критерію ефективності – прибуток. Однак розвиток економічних стосунків між учасниками логістичної системи вносить нові вимоги до оцінки результатів своєї діяльності. Це обумовлює необхідність переглянути термінологію стосовно критеріїв ефективності. Сміслове значення слова прибуток пов'язане з певними економічними показниками роботи суб'єкту на ринку (доходи, витрати, податки). Значення прибутку системи визначається як різниця між доходами системи і її витратами [131]. При такому підході не враховуються втрати, які учасники логістичної системи несуть внаслідок неоптимального використання капіталу, технологій доставки товарів, неоптимальної взаємодії і інше. Ці втрати визначаються величиною «замороженого» капіталу, величиною упущеного прибутку. Тому при побудові моделі функціонування логістичної системи на стадії розподілу споживчих товарів в якості критерію ефективності приймаємо критерій, який включає в себе як прибуток учасників системи, так і втрати від «заморожування» (імобілізації) капіталу. Далі такий критерій будемо називати очікуваний фінансовий результат (ОФР).

2.2. Структурний опис моделі

Для дослідження роботи логістичної системи приймається система, що включає в себе наступних учасників: виробника, оптового торговця, роздрібних торговців і незалежного транспортного учасника (в подальшому – транспорт). Ринком роботи системи приймається ринок споживчих товарів, а товарною підгрупою виступає ринок пивобезалкогольної продукції. Розгляд моделі припускається здійснювати в межах ринку чистої конкуренції. В модель закладена можливість врахування державного регулювання діяльності учасників системи шляхом основних податків (податок на прибуток, податок на додану вартість). Рух готової продукції від виробника до роздрібного торговця включає в себе два варіанти: з використанням оптового торговця і без використання оптового торговця. Приймається, що обидва ці варіанти функціонують водночас. По суті, така система є логістичною системою з елементами каналів розподілу першого і другого рівнів (в подальшому – логістична система). Схема розглядуваної системи наведена на рис. 2.1.

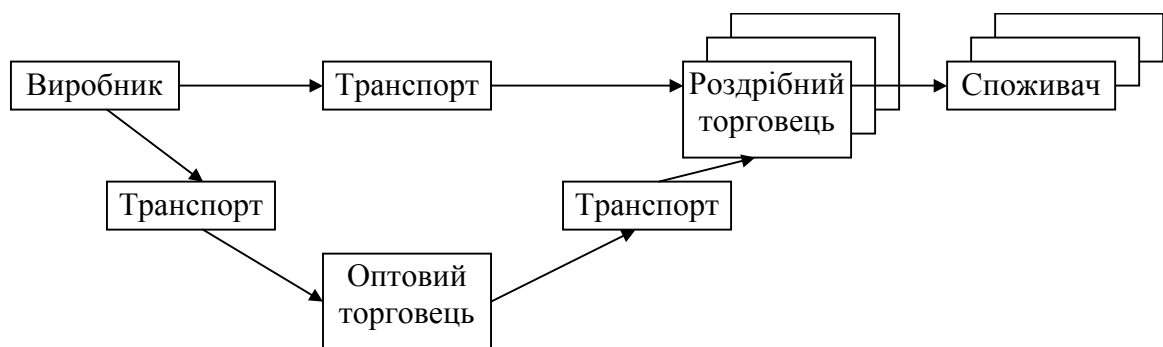


Рис. 2.1. Схема логістичної системи на стадії розподілу товарів

На етапі побудови моделі приймається гіпотеза про те, що зміна взаємодії учасників логістичної системи може впливати на фінансові показ-

ники роботи системи і, відповідно, на кожного її учасника. Побудова моделі роботи логістичної системи дозволить визначити параметри роботи системи, при яких досягається максимум очікуваного фінансового результату (ОФР).

Кожний учасник розглядуваної системи, працюючи незалежно на ринку, одержує певні фінансові результати своєї діяльності. Так, ОФР логістичної системи розподіляється відповідно між виробником - $ОФР_{\text{ПР}}$, оптовим торговцем – $ОФР_{\text{ОПТ}}$, роздрібним торговцем – $ОФР_{\text{РОЗ}}$, транспортом - $ОФР_{\text{ТР}}$.

Механізм визначення ОФР кожного учасника є досить складним і залежить від великої кількості чинників. В межах даної роботи розглядаються наступні види витрат, що впливають на величину ОФР:

- 1) витрати, пов'язані з технологічним процесом просування товарів ($З_{\text{ТЕХН}}$);
- 2) витрати на виробництво товарів ($З_{\text{ПР}}$);
- 3) витрати, пов'язані з виплатою штрафів ($З_{\text{ШТР}}$);
- 4) витрати, пов'язані з фіскальною політикою держави ($З_{\text{ФІСК}}$);
- 5) втрати, пов'язані з іммобілізацією капіталу ($Н_{\text{ІМ}}$).

Класифікація видів витрат логістичної системи представлена на рис. 2.2. Класифікація витрат по кожному учаснику логістичної системи представлена на рис. 2.3.

Дослідження роботи логістичної системи можливо по наступним напрямкам:

1. Визначення характеристик роботи логістичної системи в залежності від фіскальної політики держави (шляхом моделювання впливу податків на результати роботи системи).
2. Визначення результатів роботи логістичної системи в залежності від ступеня взаємодії учасників.

3. Визначення впливу технологій, що використовуються при розподілі споживчих товарів, на фінансові результати системи і її учасників.

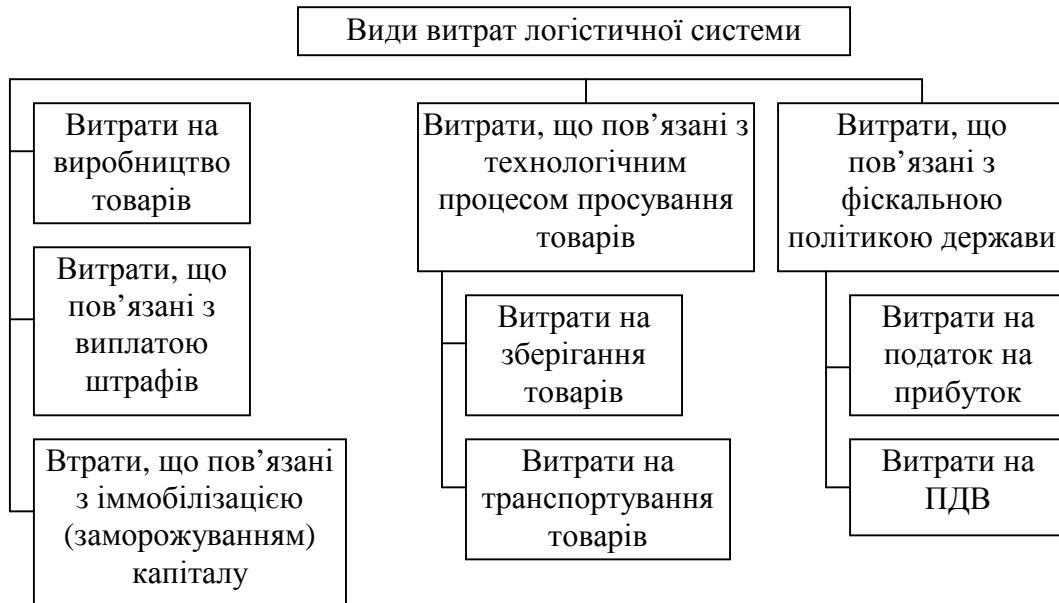


Рис. 2.2. Класифікація витрат логістичної системи

В загальному вигляді величина ОФР кожного учасника визначається величиною загальних витрат, витрат і доходів цього учасника. Якщо прийняти, що система не залежить від зовнішніх умов (окрім податкової складової), тоді збільшення прибутків можливо тільки за рахунок зменшення витрат і витрат системи. Це зменшення можливо за умови:

- скорочення витрат, що дублюються учасниками системи;
- використання податкових переваг одного або декількох учасників системи;
- притягнення дешевих кредитних коштів одного або декількох учасників для роботи системи;
- скорочення обороту капіталу за рахунок погоджених дій учасників і використання відповідних технологій доставки товарів.



Рис 2.3. Класифікація витрат учасників логістичної системи

2.3. Математичний опис моделі

Цільову функцію логістичної системи можливо представити в наступному виді:

$$ОФР_{сис} = F(ОФР_{пр}, ОФР_{опт}, ОФР_{роз}, ОФР_{тр}) \rightarrow \max \quad (2.1)$$

де $ОФР_{пр}, ОФР_{опт}, ОФР_{роз}, ОФР_{тр}$ - відповідно очікуваний фінансовий результат виробника, оптового торговця, роздрібного торговця і транспорту, грн.

В загальному виді математичну модель можливо представити як:

$$ОФР_{сис} = \Pi_{сис} - H_{сис}, \quad (2.2)$$

або

$$ОФР_{сис} = ОФР_{пр} + ОФР_{онт} + ОФР_{роз} + ОФР_{тр} \quad (2.3)$$

де $\Pi_{сис}, H_{сис}$ - відповідно прибуток і втрати системи, грн. Прибуток системи визначається за формулою:

$$\Pi_{сис} = D_{сис} - Z_{сис}, \quad (2.4)$$

де $D_{сис}, Z_{сис}$ - відповідно доходи і витрати системи, грн.

Доходи системи визначаються за формулою:

$$D_{сис} = D_{пр} + D_{онт} + D_{роз} + D_{тр}, \quad (2.5)$$

де $D_{пр}, D_{онт}, D_{роз}, D_{тр}$ - відповідно доходи виробника, оптового торговця, роздрібного торговця і транспорту, грн.

Витрати системи визначаються за формулою:

$$Z_{сис} = Z_{пр} + Z_{онт} + Z_{роз} + Z_{тр}, \quad (2.6)$$

де $Z_{пр}, Z_{онт}, Z_{роз}, Z_{тр}$ - відповідно витрати виробника, оптового торговця, роздрібного торговця і транспорту, грн.

Втрати системи визначаються за формулою:

$$H_{сис} = H_{пр} + H_{онт} + H_{роз} + H_{тр}, \quad (2.7)$$

де $H_{np}, H_{onm}, H_{роз}, H_{тр}$ - відповідно втрати виробника, оптового торговця, роздрібного торговця и транспорту, грн.

В загальному виді очікуваний фінансовий результат відповідно виробника, оптового торговця, роздрібного торговця, транспорту визначається по формулам:

$$ОФР_{np} = D_{np} - Z_{np} - H_{np} \quad (2.8)$$

$$ОФР_{onm} = D_{onm} - Z_{onm} - H_{onm} \quad (2.9)$$

$$ОФР_{роз} = D_{роз} - Z_{роз} - H_{роз} \quad (2.10)$$

$$ОФР_{тр} = D_{тр} - Z_{тр} - H_{тр} \quad (2.11)$$

Підставляємо вираження 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 в 2.3. Отримуємо:

$$ОФР_{сис} = \begin{cases} D_{np} - Z_{np} - H_{np} \\ D_{onm} - Z_{onm} - H_{onm} \\ D_{роз} - Z_{роз} - H_{роз} \\ D_{тр} - Z_{тр} - H_{тр} \end{cases} \quad (2.12)$$

або

$$ОФР_{сис} = D_{np} - Z_{np} - H_{np} + D_{onm} - Z_{onm} - H_{onm} + D_{роз} - Z_{роз} - H_{роз} + D_{тр} - Z_{тр} - H_{тр} \quad (2.13)$$

Наступним етапом визначаємо математичні моделі ОФР кожного учасника логістичної системи. Для опису математичних моделей використовується досвід побудови таких моделей при дослідженні систем розподілу матеріальних потоків, а також досвід дослідження роботи автомобільного транспорту [17-27, 46, 55, 58, 59, 88, 107, 126-139].

2.3.1. Функція очікуваного фінансового результату виробника

Доходи виробника визначаються за формулою:

$$D_{np} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[a_j^{onm} h_{tj} + a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right], \quad (2.14)$$

де h_{tj} - кількість вироблених товарів j -го виду для оптового торговця за t -й період, т, $j \in \overline{1, N}$, $t \in \overline{1, T}$ (N - кількість видів товарів, од., T - кількість періодів роботи системи, од.). Визначається за формулою:

$$h_{tj} = Q_{tj} \Delta_{onm}, \quad (2.15)$$

де Q_{tj} - загальний обсяг реалізації товарів j -го виду виробником за t -й період, т;

Δ_{onm} - частка товарів, яка реалізується через оптового торговця, $\Delta_{onm} = \overline{0, 1}$;

b_{tjm} - кількість вироблених товарів j -го виду для m -го роздрібного торговця за t -й період, т, $m \in \overline{1, M}$ (M - кількість роздрібних торговців, од).

$$\sum_{m=1}^M b_{tjm} = Q_{tj} (1 - \Delta_{onm}), \quad Q_{tj} = \sum_{m=1}^M b_{tjm} + h_{tj}.$$

a_j^{onm}, a_j^{poz} - ціна реалізації партії товарів j -го виду відповідно для оптового и роздрібного торговця, грн/т. Визначається по формулам:

$$a_j^{onm} = c_j + c_{xpj}^{np} + c_{mp}^{np} + v_j^{np-onm} + z_{npj}^{np-onm} + s_{ндсj}^{np-onm}, \quad (2.16)$$

$$a_j^{poz} = c_j + c_{xpj}^{np} + c_{mp}^{np} + v_j^{np-poz} + z_{npj}^{np-poz} + s_{ндсj}^{np-poz}, \quad (2.17)$$

де c_j - витрати на виготовлення партії товарів j -го виду без врахування ПДВ, вартості зберігання товарів і витрат на транспортування товарів, грн/т,

$v_j^{np-onm}, v_j^{np-poz}$ - величина прибутку виробника, що приходить на партію товарів j -го виду відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», грн/т. Визначається по формулам:

$$v_j^{np-onm} = (c_j + c_{xpj}^{np} + c_{mp}^{np})N_{np}^{np-onm}, \quad (2.18)$$

$$v_j^{np-poz} = (c_j + c_{xpj}^{np} + c_{mp}^{np})N_{np}^{np-poz}, \quad (2.19)$$

де $N_{np}^{np-onm}, N_{np}^{np-poz}$ - норма прибутку виробника при реалізації товарів відповідно через оптового і роздрібногo торговців. $N_{np}^{np-onm}, N_{np}^{np-poz} \geq 0$;

$z_{npj}^{np-onm}, z_{npj}^{np-poz}$ - величина податку на прибуток виробника, що приходить на партію товарів j -го виду відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», грн/т. Визначається по формулам:

$$z_{npj}^{np-onm} = v_j^{np-onm} \left(\frac{1}{2 - n_{np}^{np}} - 1 \right), \quad (2.20)$$

$$z_{npj}^{np-poz} = v_j^{np-poz} \left(\frac{1}{2 - n_{np}^{np}} - 1 \right), \quad (2.21)$$

де n_{np}^{np} - коефіцієнт, що враховує податок на прибуток виробника,

$$n_{np}^{np} \geq 1;$$

$s_{ндсj}^{np-onm}, s_{ндсj}^{np-poz}$ - величина ПДВ виробника, що приходиться на партію товарів j -го виду відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», грн/т. Визначається по формулам:

$$s_{ндсj}^{np-onm} = (c_j + c_{xpj}^{np} + v_j^{np-onm} + z_{npj}^{np-onm}) (n_{ндс}^{np} - 1), \quad (2.22)$$

$$s_{ндсj}^{np-poz} = (c_j + c_{xpj}^{np} + v_j^{np-poz} + z_{npj}^{np-poz}) (n_{ндс}^{np} - 1), \quad (2.23)$$

де $n_{ндс}^{np}$ - коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість виробника, $n_{ндс}^{np} \geq 1$;

c_{xpj}^{np} - вартість зберігання партії товарів j -го виду на підприємстві, грн/т. Визначається за формулою:

$$c_{xpj}^{np} = \frac{c_{xp-пер}^{np} \left(k_{xp}^{np-onm} h_{ij} + k_{xp}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) + c_{xp-пост}^{np} \theta_j^{np}}{h_{ij} + \sum_{m=1}^M b_{tjm}}, \quad (2.24)$$

де θ_j^{np} - тривалість роботи складу по зберіганню товару j -го виду виробником, доб,

$c_{xp-пер}^{np}, c_{xp-пост}^{np}$ - відповідно змінні і постійні витрати зберігання виробника, грн/т и грн/доб,

$k_{xp}^{np-onm}, k_{xp}^{np-poz}$ - коефіцієнт, що враховує частку товарів, що проходять через склад виробника відповідно для оптового і роздрібного торговців, $k_{xp}^{np-onm}, k_{xp}^{np-poz} \in \overline{0,1}$.

c_{tp}^{np} - витрати виробника на транспортування товарів, грн/т. Визначаються за формулою:

$$c_{mp}^{np} = \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{ij} \Delta_k^{np-onm} \right) + k_{mp}^{np-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right)}{h_{ij} + \sum_{m=1}^M b_{tjm}}, \quad (2.25)$$

де $k_{mp}^{np-onm}, k_{mp}^{np-poz}$ - коефіцієнт що враховує питому вагу витрат на транспортування виробника відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», $k_{mp}^{np-onm}, k_{mp}^{np-poz} \in \overline{0,1}$;

$\Delta_k^{np-onm}, \Delta_k^{np-poz}$ - питома вага k -й технології доставки товарів відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», $\sum_{k=1}^K \Delta_k^{np-onm} = 1, \sum_{k=1}^K \Delta_k^{np-poz} = 1$;

$d_{jk}^{np-onm}, d_{jk}^{np-poz}$ - тариф за перевезення партії товарів j -го виду відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець», «виробник – роздрібний торговець» по k -й технології доставки товарів, $k \in \overline{1, K}$, грн/т. Визначається по формулам:

$$d_{jk}^{np-onm} = \left(z_{jk}^{np-onm} + N_{np-onm}^{mp} z_{jk}^{np-onm} \left(\frac{1}{2 - n_{np}^{mp}} \right) \right) n_{ндс}^{mp}, \quad (2.26)$$

$$d_{jk}^{np-poz} = \left(z_{jk}^{np-poz} + N_{np-poz}^{mp} z_{jk}^{np-poz} \left(\frac{1}{2 - n_{np}^{mp}} \right) \right) n_{ндс}^{mp}, \quad (2.27)$$

де $N_{np-onm}^{mp}, N_{np-poz}^{mp}$ - норма прибутку транспорту відповідно при транспортуванні товарів на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець»;

n_{np}^{mp} - коефіцієнт, що враховує податок на прибуток транспорту,
 $n_{np}^{mp} \geq 1$;

$n_{ндс}^{mp}$ - коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість транспорту,
 $n_{ндс}^{mp} \geq 1$;

$z_{jk}^{np-onm}, z_{jk}^{np-роз}$ - собівартість перевезення партії товарів j -го виду по k -й технології відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», грн/т. Визначається по формулам:

$$z_{jk}^{np-onm} = \frac{c_{пер}^{np-onm} l_k^{np-onm} + c_{пост}^{np-onm} t_{обк}^{np-onm}}{q_k^{np-onm}}, \quad (2.28)$$

$$z_{jk}^{np-роз} = \frac{c_{пер}^{np-роз} l_k^{np-роз} + c_{пост}^{np-роз} t_{обк}^{np-роз}}{q_k^{np-роз}}, \quad (2.29)$$

де $c_{пер}^{np-onm}, c_{пер}^{np-роз}$ - змінні витрати транспорту відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», грн/км;

$c_{пост}^{np-onm}, c_{пост}^{np-роз}$ - постійні витрати транспорту відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», грн/год;

$l_k^{np-onm}, l_k^{np-роз}$ - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», км;

$t_{обк}^{np-onm}, t_{обк}^{np-роз}$ - середній час оборту перевезення партії товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», год. Визначається по формулам:

$$t_{обк}^{np-onm} = \frac{l_k^{np-onm}}{V_t^{np-onm}} + t_{п-р}^{np-onm} q_k^{np-onm}, \quad (2.30)$$

$$t_{обк}^{np-роз} = \frac{l_k^{np-роз}}{V_t^{np-роз}} + t_{п-р}^{np-роз} q_k^{np-роз}, \quad (2.31)$$

де $V_t^{np-onm}, V_t^{np-роз}$ - середня технічна швидкість руху транспортних засобів на маршрутах відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», км/год;

$t_m^{np-onm}, t_m^{np-роз}$ - середній час навантаження-розвантаження однієї тони товару відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», хв;

$q_k^{np-onm}, q_k^{np-роз}$ - середній обсяг перевезення товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», т.

Витрати виробника визначаються за формулою:

$$Z_{np} = Z_{узг}^{np} + Z_{xp}^{np} + Z_{mp}^{np} + Z_{штраф}^{np} + Z_{ндс}^{np} + Z_{приб}^{np}, \quad (2.32)$$

де $Z_{узг}^{np}$ - витрати виробника, що пов'язані з виготовленням товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{узг}^{np} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_j \left(h_{tj} + \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) \right] \quad (2.33)$$

Z_{xp}^{np} - витрати виробника, що пов'язані з зберіганням виготовлених товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{xp}^{np} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_{xp-ner}^{np} \left(k_{xp-onm}^{np} h_{tj} + k_{xp-poz}^{np} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) + c_{xp-nocm}^{np} \theta_j^{np} \right] \quad (2.34)$$

Z_{mp}^{np} - витрати виробника, що пов'язані з транспортуванням товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{mp}^{np} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[k_{mp-onm}^{np} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + k_{mp-poz}^{np} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right] \quad (2.35)$$

$Z_{штраф}^{np}$ - витрати виробника, що пов'язані з несвоєчасною поставкою товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{штраф}^{np} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_{шj}^{np} \theta_j^{np-нед} \left(k_{нед-onm}^{np} h_{tj} + k_{нед-poz}^{np} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) \right], \quad (2.36)$$

де $c_{шj}^{np}$ - штраф виробника за несвоєчасну поставку товарів j -го виду, грн/тдоб,

$\theta_j^{np-нед}$ - середній час недопоставки виробником однієї тони товарів j -го виду, доб;

$k_{нед-onm}^{np}, k_{нед-poz}^{np}$ - коефіцієнт що враховує частку недопоставлених товарів в загальному обсязі поставок відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», $k_{нед-onm}^{np}, k_{нед-poz}^{np} \in \overline{0,1}$.

$З_{ндс}^{np}$ - витрати виробника, що пов'язані з виплатою ПДВ, грн. Визначаються за формулою:

$$З_{ндс}^{np} = \sum_{m=1}^M \sum_{j=1}^N \left[\left(a_j^{onm} h_{tj} + a_j^{pоз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - k_{mp}^{np-pоз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-pоз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-pоз} \right) \right) \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{np}} \right) \right], \quad (2.37)$$

$З_{приб}^{np}$ - витрати виробника, що пов'язані з виплатою податку на прибуток, грн. Визначаються за формулою:

$$З_{приб}^{np} = \left(D_{np} - З_{узг}^{np} - З_{xp}^{np} - З_{mp}^{np} - З_{ндс}^{np} \right) \left(n_{np}^{np} - 1 \right), \quad (2.38)$$

Підставляємо в формулу 2.38 вираження 2.14, 2.33, 2.34, 2.35, 2.37.

Отримуємо:

$$\begin{aligned} З_{приб}^{np} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ a_j^{onm} h_{tj} + a_j^{pоз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - c_j \left(h_{tj} + \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - \right. \\ & - c_{xp-неp}^{np} \left(k_{xp}^{np-onm} h_{tj} + k_{xp}^{np-pоз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - c_{xp-носм}^{np} \theta_j^{np} - \\ & - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - k_{mp}^{np-pоз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-pоз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-pоз} \right) \left. \right\} - \quad (2.39) \\ & - \left[\left(a_j^{onm} h_{tj} + a_j^{pоз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \right. \right. \\ & \left. \left. - k_{mp}^{np-pоз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-pоз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-pоз} \right) \right) \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{np}} \right) \right] \left(n_{np}^{np} - 1 \right) \end{aligned}$$

Втрати виробника визначаються за формулою:

$$H_{np} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[k_{np-onm}^{um} q^{np-onm} \theta_{np-onm} m_j^{np-onm} n_{np-onmt}^{nep} + \right. \\ \left. + k_{np-poz}^{um} q^{np-poz} \theta_{np-poz} m_j^{np-poz} n_{np-pozt}^{nep} \right], \quad (2.40)$$

де $k_{np-onm}^{um}, k_{np-poz}^{um}$ - коефіцієнт, що враховує частку іммобілізації грошових коштів виробника відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», $k_{np-onm}^{um}, k_{np-poz}^{um} \in \overline{0,1}$;

$m_j^{np-onm}, m_j^{np-poz}$ - втрати від іммобілізації грошових коштів виробника відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», грн/тдоб. Визначаються по формулам:

$$m_j^{np-onm} = \frac{a_j^{onm} d_{банк}^{np-onm}}{D_2 100}, \quad (2.41)$$

$$m_j^{np-poz} = \frac{a_j^{poz} d_{банк}^{np-poz}}{D_2 100}, \quad (2.42)$$

де $d_{банк}^{np-onm}, d_{банк}^{np-poz}$ - річна банківська ставка по вкладах виробника за період іммобілізації грошових коштів відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», %;

D_2 - кількість днів в році, доб;

$n_{np-onmt}^{nep}, n_{np-pozt}^{nep}$ - кількість періодів іммобілізації відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець» за t -й період. Визначається по формулам:

$$n_{np-onmt}^{nep} = \frac{Q_{ij} \Delta_{onm}}{q_{np-onm}}, \quad (2.43)$$

$$n_{np-розt}^{nep} = \frac{Q_{ij} (1 - \Delta_{onm})}{q_{np-роз}}, \quad (2.44)$$

де $\theta_{np-onm}, \theta_{np-роз}$ - період іммобілізації грошових коштів відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», доб. Визначається по формулам:

$$\theta_{np-onm} = \theta_{np-onm}^{скл} + t_{дост}^{np-onm} + \theta_{onm}^{скл} + t_{onm}^{расч}, \quad (2.45)$$

$$\theta_{np-роз} = \theta_{np-роз}^{скл} + t_{дост}^{np-роз} + \theta_{роз-np}^{скл} + t_{роз}^{расч}, \quad (2.46)$$

де $\theta_{np-роз}^{скл}, \theta_{np-onm}^{скл}$ - середній час складського зберігання однієї тони виготовлених товарів на складі виробника відповідно для роздрібного и оптового торговців, доб;

$\theta_{роз-np}^{скл}$ - середній час зберігання тони вантажу на складі роздрібного торговця при транспортуванні товарів на ділянці «виробник – роздрібний торговець», доб;

$\theta_{onm}^{скл}$ - середній час зберігання тони вантажу на складі оптового торговця, доб;

$t_{onm}^{расч}, t_{роз}^{расч}$ - середній час проведення розрахунків по оплаті відповідно оптового і роздрібного торговців, доб;

$t_{дост}^{np-роз}, t_{дост}^{np-onm}$ - час доставки однієї тони товарів на ділянках «виробник – роздрібний торговець», «виробник – оптовий торговець», год. Визначається по формулам:

$$t_{\text{досм}}^{np-poz} = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \frac{t_{\text{обк}}^{np-poz} \Delta_k^{np-poz}}{q_k^{np-poz}}, \quad (2.47)$$

$$t_{\text{досм}}^{np-onm} = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \frac{t_{\text{обк}}^{np-onm} \Delta_k^{np-onm}}{q_k^{np-onm}}, \quad (2.48)$$

де q^{np-onm}, q^{np-poz} - середній обсяг перевезення товарів відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець», т. Визначається по формулам:

$$q^{np-poz} = \sum_{k=1}^K q_k^{np-poz} \Delta_k^{np-poz}, \quad (2.49)$$

$$q^{np-onm} = \sum_{k=1}^K q_k^{np-onm} \Delta_k^{np-onm}, \quad (2.50)$$

Підставляємо 2.14, 2.33, 2.34, 2.35, 2.36, 2.37, 2.39, 2.40 в 2.8. Отримуємо підсумковий вид функції ОФР виробника:

$$\begin{aligned} \text{ОФР}_{np} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ a_j^{\text{опт}} h_{tj} + a_j^{\text{роз}} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - c_j \left(h_{tj} + \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - \right. \\ & - c_{xp-нер}^{np} \left(k_{xp}^{np-onm} h_{tj} + k_{xp}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - c_{xp-носм}^{np} \theta_j^{np} - \\ & - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - k_{mp}^{np-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) - \\ & - c_{шj}^{np} \theta_j^{np-нед} \left(k_{нед}^{np-onm} h_{tj} + k_{нед}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - \left[\left(a_j^{\text{онм}} h_{tj} + a_j^{\text{роз}} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - \right. \right. \\ & \left. \left. - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - k_{mp}^{np-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right] \times \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \times \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{np}} \right) - \left[a_j^{опт} h_{tj} + a_j^{роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - c_j \left(h_{tj} + \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - \right. \\
& - c_{xp-пер}^{np} \left(k_{xp}^{np-onm} h_{tj} + k_{xp}^{np-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - c_{xp-посм}^{np} \theta_j^{np} - \\
& \left. k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - k_{mp}^{np-роз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-роз} \right) - \right. \\
& - \left(a_j^{onm} h_{tj} + a_j^{роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \right. \\
& \left. - k_{mp}^{np-роз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-роз} \right) \right) \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{np}} \right) \left(n_{np}^{np} - 1 \right) - \\
& - k_{np-onm}^{ум} q^{np-onm} \theta_{np-onm} m_j^{np-onm} n_{np-onm}^{пер} - \\
& \left. - k_{np-роз}^{ум} q^{np-роз} \theta_{np-роз} m_j^{np-роз} n_{np-роз}^{пер} \right\}
\end{aligned} \tag{2.51}$$

2.3.2. Функція очікуваного фінансового результату оптового торговця

Доходи оптового торговця визначаються за формулою:

$$D_{onm} = D_{реал}^{onm} + D_{штраф}^{onm}, \tag{2.52}$$

де $D_{штраф}^{onm}$ - доходи оптового торговця від отриманих штрафів, грн.

Визначаються за формулою:

$$D_{штраф}^{onm} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_{uj}^{np} \theta_j^{np-нед} k_{нед}^{np-onm} h_{tj} \right], \tag{2.53}$$

$D_{реал}^{onm}$ - доходи оптового торговця від реалізації товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$D_{реал}^{onm} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left(w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right), \quad (2.54)$$

де b_{tjm}^{onm} - кількість товарів j -го виду, що реалізуються для m -го роздрібного торговця через оптового торговця за t -й період, т, $\sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} = h_{tj}$;

w_j - оптова ціна реалізації оптовим торговцем партії товарів, грн/т.

Визначається за формулою:

$$w_j = a_j^{onm} + c_j^{onm} + c_{mp}^{onm} + c_{xpj}^{onm} + v_j^{onm} + z_{npj}^{onm} + s_{ндсj}^{onm}, \quad (2.55)$$

де c_j^{onm} - витрати оптового торговця на переробку партії товарів j -го виду без врахування ПДВ, вартості зберігання, грн/т,

v_j^{onm} - величина прибутку оптового торговця, що приходить на партію товарів j -го виду, грн/т. Визначається за формулою:

$$v_j^{onm} = \left(a_j^{onm} + c_{mp}^{onm} + c_{xpj}^{onm} + c_j^{onm} \right) N_{np}^{onm}, \quad (2.56)$$

де N_{np}^{onm} - норма прибутку оптового торговця, $N_{np}^{onm} \geq 0$;

z_{npj}^{onm} - величина податку на прибуток оптового торговця, що приходить на партію товарів j -го виду, грн/т. Визначається за формулою:

$$z_{npj}^{onm} = v_j^{onm} \left(\left(\frac{1}{2 - n_{npj}^{onm}} \right) - 1 \right), \quad (2.57)$$

де n_{np}^{onm} - коефіцієнт, що враховує податок на прибуток оптового торговця, $n_{np}^{onm} \geq 1$;

$s_{ндсj}^{onm}$ - величина ПДВ оптового торговця, що приходиться на партію товарів j -го виду, грн/т. Визначається за формулою:

$$s_{ндсj}^{onm} = (c_{xpj}^{onm} + c_j^{onm} + v_j^{onm} + z_{npj}^{onm})(n_{ндс}^{onm} - 1), \quad (2.58)$$

де $n_{ндс}^{onm}$ - коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість оптового торговця, $n_{ндс}^{onm} \geq 1$;

c_{xpj}^{onm} - вартість зберігання партії товарів j -го виду у оптового торговця, грн/т. Визначається за формулою:

$$c_{xpj}^{onm} = \frac{c_{xp-пер}^{onm} k_{xp}^{onm} h_{tj} + c_{xp-пост}^{onm} \theta_j^{onm}}{h_{tj}}, \quad (2.59)$$

де θ_j^{onm} - тривалість роботи складу по зберігання товару j -го виду оптовим торговцем, доб,

$c_{xp-пер}^{onm}, c_{xp-пост}^{onm}$ - відповідно змінні і постійні витрати зберігання оптового торговця, грн/т и грн/доб;

k_{xp}^{onm} - коефіцієнт, що враховує частку товарів, що проходять через склад оптового торговця, $k_{xp}^{onm} \in \overline{0,1}$.

$c_{тр}^{onm}$ - витрати оптового торговця на транспортування товарів, грн/т. Визначаються за формулою:

$$c_{mp}^{onm} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\frac{\left(1 - k_{mp}^{np-onm}\right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm}\right)}{h_{tj}} + \right. \\ \left. + \frac{k_{mp}^{onm-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz}\right)}{h_{tj}} \right], \quad (2.60)$$

де $k_{mp}^{onm-poz}$ - коефіцієнт що враховує питому вагу витрат на транспортування оптового торговця на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», $k_{mp}^{onm-poz} \in \overline{0,1}$;

$\Delta_k^{onm-poz}$ - питома вага k -й технології доставки товарів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», $\sum_{k=1}^K \Delta_k^{onm-poz} = 1$;

$d_{jk}^{onm-poz}$ - тариф за перевезення партії товарів j -го виду на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» по k -й технології доставки товарів, $k \in \overline{1, K}$, грн/т. Визначається за формулою:

$$d_{jk}^{onm-poz} = \left(z_{jk}^{onm-poz} + N_{onm-poz}^{mp} z_{jk}^{onm-poz} \left(\frac{1}{2 - n_{np}^{mp}} \right) \right) n_{ндс}^{mp}, \quad (2.61)$$

де $N_{onm-poz}^{mp}$ - норма прибутку транспорту на ділянці «оптовий торговець»;

$z_{jk}^{onm-poz}$ - собівартість перевезення партії товарів j -го виду по k -й технології на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», грн/т. Визначається за формулою:

$$z_{jk}^{opt-роз} = \frac{C_{пер}^{opt-роз} l_k^{opt-роз} + C_{пост}^{opt-роз} t_{обк}^{opt-роз}}{q_k^{opt-роз}}, \quad (2.62)$$

де $C_{пер}^{opt-роз}$ - змінні витрати транспорту на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», грн/км;

$C_{пост}^{opt-роз}$ - постійні витрати транспорту на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», грн/год;

$l_k^{opt-роз}$ - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», км;

$t_{обк}^{opt-роз}$ - середній час оборту перевезення партії товарів по k -й технології доставки на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», ч. Визначається за формулою:

$$t_{обк}^{opt-роз} = \frac{l_k^{opt-роз}}{V_t^{opt-роз}} + t_{п-р}^{opt-роз} q_k^{opt-роз}, \quad (2.63)$$

де $V_t^{opt-роз}$ - середня технічна швидкість руху транспортних засобів на маршрутах на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», км/год;

$t_m^{opt-роз}$ - середній час навантаження-розвантаження однієї тони товару на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», хв;

$q_k^{opt-роз}$ - середній обсяг перевезення товарів по k -й технології доставки на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», т.

Витрати оптового торговця визначаються за формулою:

$$Z_{onm} = Z_{приоб}^{onm} + Z_{пер}^{onm} + Z_{xp}^{onm} + Z_{mp}^{onm} + Z_{штраф}^{onm} + Z_{ндс}^{onm} + Z_{приб}^{onm}, \quad (2.64)$$

де $Z_{приоб}^{onm}$ - витрати оптового торговця, що пов'язані з придбанням товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{приоб}^{onm} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N a_j^{onm} h_{tj} \quad (2.65)$$

де $Z_{пер}^{onm}$ - витрати оптового торговця, що пов'язані з переробкою товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{пер}^{onm} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left(c_j^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right) \quad (2.66)$$

Z_{xp}^{onm} - витрати оптового торговця, що пов'язані з зберіганням товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{xp}^{onm} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_{xp-пер}^{onm} k_{xp}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} + c_{xp-носч}^{onm} \theta_j^{onm} \right] \quad (2.67)$$

Z_{mp}^{onm} - витрати оптового торговця, що пов'язані з транспортуванням товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{mp}^{np} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\left(1 - k_{mp}^{np-onm} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \right. \\ \left. + k_{mp}^{onm-роз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-роз} \right) \right] \quad (2.68)$$

$Z_{штраф}^{onm}$ - витрати оптового торговця, що пов'язані з несвоєчасною поставкою продукції, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{штраф}^{onm} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_{шj}^{onm} \theta_j^{onm-нед} k_{нед}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right], \quad (2.69)$$

де $c_{шj}^{onm}$ - штраф оптового торговця за несвоєчасну поставку товарів j -го виду, грн/тдоб;

$\theta_j^{onm-нед}$ - середній час недопоставки оптовим торговцем однієї тони товарів j -го виду, доб;

$k_{нед}^{onm}$ - коефіцієнт що враховує частку недопоставлених товарів оптовим торговцем в загальному обсязі поставок, $k_{нед}^{onm} \in \overline{0,1}$.

$Z_{ндс}^{onm}$ - витрати оптового торговця, що пов'язані з виплатою ПДВ, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{ндс}^{onm} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[w_j h_{tj} - a_j^{onm} h_{tj} - (1 - k_{mp}^{np-onm}) \sum_{k=1}^K (d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm}) - k_{mp}^{onm-роз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-роз} \right) \right] \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{onm}} \right) \quad (2.70)$$

$Z_{приб}^{onm}$ - витрати оптового торговця, що пов'язані з виплатою податку на прибуток, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{приб}^{onm} = \left(D_{реал}^{onm} + D_{штраф}^{onm} - Z_{приб}^{onm} - Z_{пер}^{onm} - Z_{xp}^{onm} - Z_{mp}^{onm} - Z_{ндс}^{onm} \right) (n_{np}^{onm} - 1) \quad (2.71)$$

Підставляємо в формулу 2.71 вираження 2.53, 2.54, 2.65, 2.66, 2.67, 2.68, 2.70. Отримуємо:

$$\begin{aligned}
3_{npуб}^{onm} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} + c_{uj}^{np} \theta_j^{np-нед} k_{нед}^{np-onm} h_{tj} - a_j^{onm} h_{tj} - \right. \\
& - c_j^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - c_{xp-неp}^{onm} k_{xp}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - c_{xp-посm}^{onm} \theta_j^{onm} - \\
& - \left(1 - k_{mp}^{np-onm} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \\
& - k_{mp}^{onm-роз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-роз} \right) - \\
& - \left[w_j h_{tj} - a_j^{onm} h_{tj} - \left(1 - k_{mp}^{np-onm} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \right. \\
& \left. - k_{mp}^{onm-роз} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-роз} \right) \right] \left[1 - \frac{1}{n_{ндс}^{onm}} \right] \left(n_{np}^{onm} - 1 \right)
\end{aligned} \tag{2.72}$$

Втрати оптового торговця визначаються за формулою:

$$\begin{aligned}
H_{onm} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\left(1 - k_{np-onm}^{um} \right) q^{np-onm} m_j^{onm-np} \left(t_{доcm}^{np-onm} + \theta_{onm}^{скл} \right) n_{np-onmt}^{неp} + \right. \\
& \left. + k_{onm-роз}^{um} q^{onm-роз} \theta_{onm-роз} m_j^{onm-роз} n_{onm-розt}^{неp} \right] , \tag{2.73}
\end{aligned}$$

де $k_{onm-роз}^{um}$ - коефіцієнт, що враховує частку іммобілізації грошових коштів оптового торговця, $k_{onm-роз}^{um} \in \overline{0,1}$;

$m_j^{onm-np}, m_j^{onm-роз}$ - втрати от іммобілізації грошових коштів оптового торговця відповідно на ділянках «виробник – оптовий торговець» і «оптовий торговець – роздрібний торговець», грн/тдоб. Визначаються по формулам:

$$m_j^{opt-пр} = \frac{a_j^{opt} d_{банк}^{opt-пр}}{D_z 100}, \quad (2.74)$$

$$m_j^{opt-роз} = \frac{w_j d_{банк}^{opt-роз}}{D_z 100}, \quad (2.75)$$

де $d_{банк}^{opt-пр}, d_{банк}^{opt-роз}$ - річна банківська ставка по вкладам оптового торговця за період іммобілізації грошових коштів відповідно на ділянках «оптовий торговець – виробник» і «оптовий торговець – роздрібний торговець», %

$n_{opt-роз}^{пер}$ - кількість періодів іммобілізації на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» за t -й період. Визначається за формулою:

$$n_{opt-роз}^{пер} = \frac{Q_{tj} (1 - \Delta_{opt})}{q_{opt-роз}}, \quad (2.76)$$

де $\theta_{opt-роз}$ - період іммобілізації грошових коштів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», доб. Визначається за формулою:

$$\theta_{opt-роз} = t_{дост}^{opt-роз} + \theta_{роз-опт}^{скл} + t_{роз}^{расч}, \quad (2.77)$$

де $\theta_{роз-опт}^{скл}$ - середній час зберігання тони вантажу на складі роздрібного торговця при транспортуванні товарів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», доб;

$t_{дост}^{opt-роз}$ - час доставки однієї тони товарів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», год. Визначається за формулою:

$$t_{\text{доом}}^{\text{онм-роз}} = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \frac{t_{\text{обк}}^{\text{онм-роз}} \Delta_k^{\text{онм-роз}}}{q_k^{\text{онм-роз}}}, \quad (2.78)$$

де $q^{\text{онм-роз}}$ - середній обсяг перевезення товарів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець», т. Визначається за формулою:

$$q^{\text{онм-роз}} = \sum_{k=1}^K q_k^{\text{онм-роз}} \Delta_k^{\text{онм-роз}}, \quad (2.79)$$

Підставляємо 2.53, 2.54, 2.65, 2.66, 2.67, 2.68, 2.69, 2.70, 2.72, 2.73 в 2.9. Отримуємо підсумковий вид функції ОФР оптового торговця:

$$\begin{aligned} \text{ОФР}_{\text{онм}} = & \sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} + c_{uj}^{\text{np}} \theta_j^{\text{np-нед}} k_{\text{нед}}^{\text{np-онм}} h_{tj} - a_j^{\text{онм}} h_{tj} - c_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} - \right. \\ & - c_{xp-\text{неп}}^{\text{онм}} k_{xp}^{\text{онм}} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} - c_{xp-\text{онм}}^{\text{онм}} \theta_j^{\text{онм}} - \left. \left(1 - k_{mp}^{\text{np-онм}} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{\text{np-онм}} h_{tj} \Delta_k^{\text{np-онм}} \right) - \right. \\ & - k_{mp}^{\text{онм-роз}} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{\text{онм-роз}} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} \Delta_k^{\text{онм-роз}} \right) - c_{uj}^{\text{онм}} \theta_j^{\text{онм-нед}} k_{\text{нед}}^{\text{онм}} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} - \\ & - \left[w_j h_{tj} - a_j^{\text{онм}} h_{tj} - \left(1 - k_{mp}^{\text{np-онм}} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{\text{np-онм}} h_{tj} \Delta_k^{\text{np-онм}} \right) - \right. \\ & - \left. k_{mp}^{\text{онм-роз}} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{\text{онм-роз}} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} \Delta_k^{\text{онм-роз}} \right) \right] \left[1 - \frac{1}{n_{\text{ндс}}^{\text{онм}}} \right] - \\ & - \left\{ w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} + c_{uj}^{\text{np}} \theta_j^{\text{np-нед}} k_{\text{нед}}^{\text{np-онм}} h_{tj} - a_j^{\text{онм}} h_{tj} - c_j^{\text{онм}} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} - \right. \\ & - c_{xp-\text{неп}}^{\text{онм}} k_{xp}^{\text{онм}} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{\text{онм}} - c_{xp-\text{онм}}^{\text{онм}} \theta_j^{\text{онм}} - \\ & - \left. \left(1 - k_{mp}^{\text{np-онм}} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{\text{np-онм}} h_{tj} \Delta_k^{\text{np-онм}} \right) - \right. \end{aligned} \quad (2.80)$$

$$\begin{aligned}
& - k_{mp}^{onm-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - \\
& - \left[w_j h_{tj} - a_j^{onm} h_{tj} - (1 - k_{mp}^{np-onm}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \right. \\
& - k_{mp}^{onm-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \left. \left[1 - \frac{1}{n_{ндс}^{onm}} \right] \right] \left(n_{np}^{onm} - 1 \right) - \\
& - \left(1 - k_{np-onm}^{um} \right) \mathcal{Q}^{пр-опт} m_j^{опт-пр} \left(t_{догт}^{np-onm} + \theta_{онм}^{скл} \right) n_{np-onm}^{nep} - \\
& - \left. k_{онм-роз}^{um} \mathcal{Q}^{опт-роз} \theta_{онм-роз} m_j^{опт-роз} n_{онм-роз}^{nep} \right\}
\end{aligned}$$

2.3.3. Функція очікуваного фінансового результату роздрібних торговців

Доходи роздрібних торговців визначаються за формулою:

$$D_{роз} = D_{штраф}^{роз} + D_{реал}^{роз}, \quad (2.81)$$

де $D_{штраф}^{роз}$ - доходи роздрібних торговців від отриманих штрафів, грн. Визначаються за формулою:

$$D_{штраф}^{роз} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_{шj}^{онм} \theta_j^{онм-нед} k_{нед}^{онм} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{онм} + c_{шj}^{np} \theta_j^{np-нед} k_{нед}^{np-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right], \quad (2.82)$$

$D_{реал}^{роз}$ - доходи роздрібних торговців від реалізації товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$D_{реал}^{роз} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[p_j \sum_{m=1}^M \left(b_{tjm}^{онм} + b_{tjm} \right) \right], \quad (2.83)$$

де p_j - ціна реалізації роздрібним торговцем партії товарів j -го виду, грн/т. Визначається за формулою:

$$p_j = c_{товj}^{роз} + c_{мп}^{роз} + c_{xpj}^{роз} + c_j^{роз} + v_j^{роз} + z_{npj}^{роз} + s_{ндсj}^{роз}, \quad (2.84)$$

де $c_{товj}^{роз}$ - середня вартість партії товарів j -го виду для роздрібного торговця, грн/т. Визначається за формулою:

$$c_{товj}^{роз} = \frac{a_j^{роз} b_{tjm} + w_j b_{tjm}^{onm}}{b_{tjm} + b_{tjm}^{onm}}, \quad (2.85)$$

$c_j^{роз}$ - витрати роздрібного торговця на переробку партії товарів j -го виду, без врахування ПДВ, вартості зберігання, грн/т,

$v_j^{роз}$ - величина прибутку роздрібного торговця, що приходиться на партію товарів j -го виду, грн/т. Визначається за формулою:

$$v_j^{роз} = (c_{товj}^{роз} + c_{мп}^{роз} + c_{xpj}^{роз} + c_j^{роз}) N_{npj}^{роз}, \quad (2.86)$$

де $N_{npj}^{роз}$ - норма прибутку роздрібного торговця, $N_{npj}^{роз} \geq 0$;

$z_{npj}^{роз}$ - величина податку на прибуток роздрібного торговця, що приходиться на партію товарів j -го виду, грн/т. Визначається за формулою:

$$z_{npj}^{роз} = v_j^{роз} \left(\left(\frac{1}{2 - n_{npj}^{роз}} \right) - 1 \right), \quad (2.87)$$

де n_{np}^{poz} - коефіцієнт, що враховує податок на прибуток роздрібного торговця, $n_{np}^{poz} \geq 1$;

$s_{ндсj}^{poz}$ - величина ПДВ роздрібного торговця, що приходить на партію товарів j -го виду, грн/т. Визначається за формулою:

$$s_{ндсj}^{poz} = (c_{xpj}^{poz} + c_j^{poz} + v_j^{poz} + z_{mpj}^{poz})(n_{ндс}^{poz} - 1), \quad (2.88)$$

де $n_{ндс}^{poz}$ - коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість роздрібного торговця, $n_{ндс}^{poz} \geq 1$;

c_{xpj}^{poz} - вартість зберігання партії товарів j -го виду у роздрібного торговця, грн/т. Визначається за формулою:

$$c_{xpj}^{poz} = \frac{c_{xp-пер}^{poz} k_{xp}^{poz} (b_{ijm} + b_{ijm}^{onm}) + c_{xp-пост}^{poz} \theta_{jm}^{poz}}{(b_{ijm} + b_{ijm}^{onm})}, \quad (2.89)$$

де θ_{jm}^{poz} - тривалість роботи складу по зберіганню товару j -го виду m -го роздрібного торговця, доб,

$c_{xp-пер}^{poz}, c_{xp-пост}^{poz}$ - відповідно змінні і постійні витрати зберігання роздрібного торговця, грн/т и грн/доб;

k_{xp}^{poz} - коефіцієнт, що враховує частку товарів, які зберігаються на складі роздрібного торговця, $k_{xp}^{poz} \in \overline{0,1}$.

c_{mp}^{poz} - витрати роздрібного торговця на транспортування товарів, грн/т. Визначаються за формулою:

$$c_{mp}^{poz} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\frac{\left(1 - k_{mp}^{np-poz}\right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} b_{tjm} \Delta_k^{np-poz}\right)}{b_{tjm} + b_{tjm}^{onm}} + \frac{\left(1 - k_{mp}^{onm-poz}\right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz}\right)}{b_{tjm} + b_{tjm}^{onm}} \right] \quad (2.90)$$

Витрати роздрібних торговців визначаються за формулою:

$$З_{роз} = З_{приоб}^{poz} + З_{реал}^{poz} + З_{xp}^{poz} + З_{тр}^{poz} + З_{ндс}^{onm} + З_{приб}^{onm}, \quad (2.91)$$

де $З_{приоб}^{poz}$ - витрати роздрібних торговців, пов'язані з придбанням товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$З_{приоб}^{poz} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} + w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right] \quad (2.92)$$

$З_{реал}^{poz}$ - витрати роздрібних торговців, що пов'язані з реалізацією товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$З_{реал}^{poz} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_j^{poz} \sum_{m=1}^M \left(b_{tjm}^{onm} + b_{tjm} \right) \right] \quad (2.93)$$

$З_{xp}^{poz}$ - витрати роздрібних торговців, що пов'язані з зберіганням товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$3_{xp}^{poz} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[c_{xp-ner}^{poz} k_{xp}^{poz} \left(\sum_{m=1}^M b_{tjm} + \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right) + c_{xp-nocm}^{poz} \sum_{m=1}^M \theta_{jm}^{poz} \right] \quad (2.94)$$

3_{mp}^{poz} - витрати роздрібних торговців, що пов'язані з транспортуванням товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$3_{mp}^{np} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\left(1 - k_{mp}^{np-poz} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) + \left(1 - k_{mp}^{onm-poz} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \right] \quad (2.95)$$

$3_{ндс}^{poz}$ - витрати роздрібних торговців, що пов'язані з виплатою ПДВ, грн. Визначаються за формулою:

$$3_{ндс}^{poz} = \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm} + b_{tjm}^{onm}) - a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \left(1 - k_{mp}^{np-poz} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) - \left(1 - k_{mp}^{onm-poz} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \right] \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{poz}} \right) \quad (2.96)$$

$3_{приб}^{poz}$ - витрати роздрібних торговців, що пов'язані з виплатою податку на прибуток, грн. Визначаються за формулою:

$$3_{приб}^{poz} = (D_{реал}^{poz} + D_{штраф}^{poz} - 3_{приб}^{poz} - 3_{реал}^{poz} - 3_{xp}^{poz} - 3_{mp}^{poz} - 3_{ндс}^{poz}) (n_{пр}^{poz} - 1) \quad (2.97)$$

Підставляємо в формулу 2.97 вираження 2.82, 2.83, 2.92, 2.93, 2.94, 2.95, 2.96. Отримуємо:

$$\begin{aligned}
3_{np\text{po3}}^{np\text{po3}} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{onm} + b_{tjm}) + c_{uj}^{onm} \theta_j^{onm-\text{ned}} k_{\text{ned}}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} + \right. \\
& + c_{uj}^{np} \theta_j^{np-\text{ned}} k_{\text{ned}}^{np-\text{po3}} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - a_j^{\text{po3}} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - c_j^{\text{po3}} \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{onm} + b_{tjm}) - \\
& - c_{xp-\text{nep}}^{\text{po3}} k_{xp}^{\text{po3}} \left(\sum_{m=1}^M b_{tjm} + \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right) - c_{xp-\text{nocm}}^{\text{po3}} \sum_{m=1}^M \theta_{jm}^{\text{po3}} - \\
& - \left(1 - k_{mp}^{np-\text{po3}} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-\text{po3}} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-\text{po3}} \right) - \\
& - \left(1 - k_{mp}^{onm-\text{po3}} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-\text{po3}} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-\text{po3}} \right) - \\
& - \left[p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm} + b_{tjm}^{onm}) - a_j^{\text{po3}} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \right. \\
& - \left. \left(1 - k_{mp}^{np-\text{po3}} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-\text{po3}} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-\text{po3}} \right) - \right. \\
& \left. - \left(1 - k_{mp}^{onm-\text{po3}} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-\text{po3}} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-\text{po3}} \right) \right] \left[1 - \frac{1}{n_{\text{ндс}}^{\text{po3}}} \right] (n_{np}^{\text{po3}} - 1)
\end{aligned} \tag{2.98}$$

Втрати роздрібних торговців визначаються за формулою:

$$\begin{aligned}
H_{\text{po3}} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\left(1 - k_{onm-\text{po3}}^{um} \right) q^{onm-\text{po3}} \theta_{onm-\text{po3}} m_j^{\text{po3}-onm} n_{onm-\text{po3}}^{\text{nep}} + \right. \\
& \left. + \left(1 - k_{np-\text{po3}}^{um} \right) q^{np-\text{po3}} \theta_{np-\text{po3}} m_j^{\text{po3}-np} n_{np-\text{po3}}^{\text{nep}} \right] ,
\end{aligned} \tag{2.99}$$

де $m_j^{\text{po3}-onm}$, $m_j^{\text{po3}-np}$ - втрати от іммобілізації грошових коштів роздрібно-го торговця відповідно на ділянках «оптовий торговець – роздрібний торговець» і «виробник – роздрібний торговець», грн/тдоб. Визначаються по формулам:

$$m_j^{роз-онм} = \frac{w_j d_{банк}^{роз-онм}}{D_2 100}, \quad (2.100)$$

$$m_j^{роз-нр} = \frac{a_j^{роз} d_{банк}^{роз-нр}}{D_2 100}, \quad (2.101)$$

де $d_{банк}^{роз-онм}, d_{банк}^{роз-нр}$ - річна банківська ставка по вкладах роздрібного торговця за період іммобілізації грошових коштів відповідно на ділянках «оптовий торговець – роздрібний торговець» і «виробник – роздрібний торговець», %.

Підставляємо 2.82, 2.83, 2.92, 2.93, 2.94, 2.95, 2.96, 2.98, 2.99 в 2.10.

Отримуємо підсумковий вид функції ОФР роздрібного торговця:

$$\begin{aligned} ОФР_{роз} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{онм} + b_{tjm}) + c_{uj}^{онм} \theta_j^{онм-нед} k_{нед}^{онм} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{онм} + \right. \\ & + c_{uj}^{нр} \theta_j^{нр-нед} k_{нед}^{нр-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - a_j^{роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{онм} - c_j^{роз} \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{онм} + b_{tjm}) - \\ & - c_{xp-нер}^{роз} k_{xp}^{роз} \left(\sum_{m=1}^M b_{tjm} + \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{онм} \right) - c_{xp-ном}^{роз} \sum_{m=1}^M \theta_{jm}^{роз} - \\ & - \left(1 - k_{mp}^{нр-роз} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{нр-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{нр-роз} \right) - \\ & - \left(1 - k_{mp}^{онм-роз} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{онм-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{онм} \Delta_k^{онм-роз} \right) - \\ & - \left[p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm} + b_{tjm}^{онм}) - a_j^{роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{онм} - \right. \\ & - \left. \left(1 - k_{mp}^{нр-роз} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{нр-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{нр-роз} \right) - \right. \\ & \left. - \left(1 - k_{mp}^{онм-роз} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{онм-роз} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{онм} \Delta_k^{онм-роз} \right) \right] \left[1 - \frac{1}{n_{ндс}^{роз}} \right] - \end{aligned} \quad (2.102)$$

$$\begin{aligned}
& - \left\{ p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{onm} + b_{tjm}) + c_{uj}^{onm} \theta_j^{onm-нед} k_{нед}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} + \right. \\
& + c_{uj}^{np} \theta_j^{np-нед} k_{нед}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - c_j^{poz} \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{onm} + b_{tjm}) - \\
& - c_{xp-неп}^{poz} k_{xp}^{poz} \left(\sum_{m=1}^M b_{tjm} + \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right) - c_{xp-носм}^{poz} \sum_{m=1}^M \theta_{jm}^{poz} - \\
& - \left(1 - k_{mp}^{np-poz} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) - \\
& - \left(1 - k_{mp}^{onm-poz} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - \\
& - \left[p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm} + b_{tjm}^{onm}) - a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \right. \\
& - \left. \left(1 - k_{mp}^{np-poz} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) - \right. \\
& - \left. \left(1 - k_{mp}^{onm-poz} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \right] \left[1 - \frac{1}{n_{ндс}^{poz}} \right] \left(n_{np}^{poz} - 1 \right) - \\
& - \left(1 - k_{onm-poz}^{ум} \right) \theta_{onm-poz}^{опт-poz} m_j^{poz-опт} n_{onm-poz}^{неп} - \\
& \left. \left(1 - k_{np-poz}^{ум} \right) \theta_{np-poz}^{пр-poz} m_j^{poz-пр} n_{np-poz}^{неп} \right\}
\end{aligned}$$

2.3.4. Функція очікуваного фінансового результату транспорту

Доходи транспорту визначаються за формулою:

$$\begin{aligned}
D_{mp} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) + \right. \\
& \left. + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \right] \quad (2.103)
\end{aligned}$$

Витрати транспорту визначаються за формулою:

$$Z_{mp} = Z_{mp}^{mp} + Z_{ндс}^{mp} + Z_{приб}^{mp}, \quad (2.104)$$

де Z_{mp}^{mp} - витрати транспорту на транспортування товарів, грн. Визначаються за формулою:

$$\begin{aligned} Z_{mp}^{mp} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} + \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} + \right. \\ & \left. + \sum_{k=1}^K z_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} \right] \end{aligned} \quad (2.105)$$

$Z_{ндс}^{mp}$ - витрати транспорту, що пов'язані з виплатою ПДВ, грн. Визначаються за формулою:

$$\begin{aligned} Z_{ндс}^{mp} = & \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left[\sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right] + \\ & + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \left[\left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{mp}} \right) \right] \end{aligned} \quad (2.106)$$

$Z_{приб}^{mp}$ - витрати транспорту, що пов'язані з виплатою податку на прибуток, грн. Визначаються за формулою:

$$Z_{приб}^{mp} = \left(D_{mp} - Z_{mp}^{mp} - Z_{ндс}^{mp} \right) \left(n_{приб}^{mp} - 1 \right), \quad (2.107)$$

Підставляємо в формулу 2.107 вираження 2.103, 2.105, 2.106. Отримуємо:

$$\begin{aligned}
\mathcal{Z}_{np}^{mp} &= \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right\} + \\
&+ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} - \\
&- \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} - \\
&- \left[\sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right] + \\
&+ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \left[\left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{mp}} \right) \right] \left(n_{np}^{mp} - 1 \right)
\end{aligned} \tag{2.108}$$

Втрати транспорту приймаємо рівними нулю. $H_{mp} = 0$.

Підставляємо 2.103, 2.105, 2.106, 2.108 в 2.11. Отримуємо підсумковий вид функції ОФР транспорту:

$$\begin{aligned}
ОФР_{mp} &= \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right\} + \\
&+ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} - \\
&- \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} - \\
&- \left[\sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right] + \\
&+ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \left[\left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{mp}} \right) \right] - \\
&- \left\{ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right\} + \\
&+ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} -
\end{aligned} \tag{2.109}$$

$$\begin{aligned}
& - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} - \\
& - \left[\sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right] + \\
& + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \left[\left(1 - \frac{1}{n_{noc}^{np}} \right) \right] \left\{ \left(n_{np}^{mp} - 1 \right) \right\}
\end{aligned}$$

2.3.5. Підсумковий вид моделі

Підставляємо 2.51, 2.80, 2.102, 2.109 в 2.3. Отримуємо:

$$\begin{aligned}
O\Phi P_{cuc} &= \sum_{t=1}^T \sum_{j=1}^N \left\{ \left[a_j^{опт} h_{tj} + a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - c_j \left(h_{tj} + \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) \right] - \right. \\
& - c_{xp-ner}^{np} \left(k_{xp}^{np-onm} h_{tj} + k_{xp}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - c_{xp-nocm}^{np} \theta_j^{np} - \\
& - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - k_{mp}^{np-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) - \\
& - c_{uj}^{np} \theta_j^{np-неод} \left(k_{неод}^{np-onm} h_{tj} + k_{неод}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - \left[\left[a_j^{onm} h_{tj} + a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - \right. \right. \\
& \left. \left. - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - k_{mp}^{np-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right] \right] \times \\
& \times \left[1 - \frac{1}{n_{noc}^{np}} \right] - \left[a_j^{опт} h_{tj} + a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - c_j \left(h_{tj} + \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) \right] - \\
& \left. c_{xp-ner}^{np} \left(k_{xp}^{np-onm} h_{tj} + k_{xp}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \right) - c_{xp-nocm}^{np} \theta_j^{np} - \right. \\
& \left. - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - k_{mp}^{np-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \right] - \quad (2.110) \\
& - \left(a_j^{onm} h_{tj} + a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - k_{mp}^{np-onm} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \right.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - k_{mp}^{np-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{np}} \right) \left(n_{np}^{np} - 1 \right) - \\
& - k_{np-onm}^{um} q^{np-onm} \theta_{np-onm} m_j^{np-onm} n_{np-onm}^{nep} - k_{np-poz}^{um} q^{np-poz} \theta_{np-poz} m_j^{np-poz} n_{np-poz}^{nep} \} + \\
& + \left\{ w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} + c_{uj}^{np} \theta_j^{np-нед} k_{нед}^{np-onm} h_{tj} - a_j^{onm} h_{tj} - c_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \right. \\
& - c_{xp-nep}^{onm} k_{xp}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - c_{xp-onm}^{onm} \theta_j^{onm} - \left(1 - k_{mp}^{np-onm} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \\
& - k_{mp}^{onm-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - c_{uj}^{onm} \theta_j^{onm-нед} k_{нед}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \\
& - \left[w_j h_{tj} - a_j^{onm} h_{tj} - \left(1 - k_{mp}^{np-onm} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \right. \\
& - k_{mp}^{onm-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \left. \right] \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{onm}} \right) - \\
& - \left\{ w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} + c_{uj}^{np} \theta_j^{np-нед} k_{нед}^{np-onm} h_{tj} - a_j^{onm} h_{tj} - c_j^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \right. \\
& - c_{xp-nep}^{onm} k_{xp}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - c_{xp-onm}^{onm} \theta_j^{onm} - \left(1 - k_{mp}^{np-onm} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \\
& - k_{mp}^{onm-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - \\
& - \left[w_j h_{tj} - a_j^{onm} h_{tj} - \left(1 - k_{mp}^{np-onm} \right) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) - \right. \\
& - k_{mp}^{onm-poz} \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \left. \right] \left(1 - \frac{1}{n_{ндс}^{onm}} \right) \left(n_{np}^{onm} - 1 \right) - \\
& - \left(1 - k_{np-onm}^{um} \right) q^{np-onm} m_j^{np-onm} \left(t_{доcm}^{np-onm} + \theta_{onm}^{скл} \right) n_{np-onm}^{nep} - \\
& - k_{onm-poz}^{um} q^{onm-poz} \theta_{onm-poz} m_j^{onm-poz} n_{onm-poz}^{nep} \} + \\
& + \left\{ p_j \sum_{m=1}^M \left(b_{tjm}^{onm} + b_{tjm} \right) + c_{uj}^{onm} \theta_j^{onm-нед} k_{нед}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} + \right. \\
& + c_{uj}^{np} \theta_j^{np-нед} k_{нед}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - a_j^{poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} -
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -c_j^{p03} \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{onm} + b_{tjm}) - c_{xp-nep}^{p03} k_{xp}^{p03} \left(\sum_{m=1}^M b_{tjm} + \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right) - \\
& -c_{xp-nocm}^{p03} \sum_{m=1}^M \theta_{jm}^{p03} - (1 - k_{mp}^{np-p03}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-p03} \right) - \\
& - (1 - k_{mp}^{onm-p03}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-p03} \right) - \\
& - \left[p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm} + b_{tjm}^{onm}) - a_j^{p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \right. \\
& - (1 - k_{mp}^{np-p03}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-p03} \right) - \\
& \left. - (1 - k_{mp}^{onm-p03}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-p03} \right) \right] \left(1 - \frac{1}{n_{\text{ндс}}^{p03}} \right) - \\
& - \left\{ p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{onm} + b_{tjm}) + c_{uj}^{onm} \theta_j^{onm-\text{нед}} k_{\text{нед}}^{onm} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} + \right. \\
& + c_{uj}^{np} \theta_j^{np-\text{нед}} k_{\text{нед}}^{np-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - a_j^{p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \\
& - c_j^{p03} \sum_{m=1}^M (b_{tjm}^{onm} + b_{tjm}) - c_{xp-nep}^{p03} k_{xp}^{p03} \left(\sum_{m=1}^M b_{tjm} + \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \right) - \\
& - c_{xp-nocm}^{p03} \sum_{m=1}^M \theta_{jm}^{p03} - (1 - k_{mp}^{np-p03}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-p03} \right) - \\
& - (1 - k_{mp}^{onm-p03}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-p03} \right) - \\
& - \left[p_j \sum_{m=1}^M (b_{tjm} + b_{tjm}^{onm}) - a_j^{p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm} - w_j \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} - \right. \\
& - (1 - k_{mp}^{np-p03}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-p03} \right) - \\
& \left. - (1 - k_{mp}^{onm-p03}) \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-p03} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-p03} \right) \right] \left(1 - \frac{1}{n_{\text{ндс}}^{p03}} \right) \left(n_{np}^{p03} - 1 \right) - \\
& - (1 - k_{onm-p03}^{um}) q^{\text{опт-p03}} \theta_{onm-p03} m_j^{p03-\text{опт}} n_{onm-p03t}^{nep} -
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& - \left(1 - k_{np-poz}^{um} \right) \theta_{np-poz}^{np-poz} m_j^{poz-pp} n_{np-poz}^{nep} \} + \\
& + \left\{ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) + \right. \\
& + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} - \\
& - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} - \\
& - \left[\sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) + \right. \\
& + \left. \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \right] \left[1 - \frac{1}{n_{ндс}^{mp}} \right] - \\
& - \left\{ \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) + \right. \\
& + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} - \\
& - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} - \sum_{k=1}^K z_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} - \\
& - \left[\sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-onm} h_{tj} \Delta_k^{np-onm} \right) + \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{np-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm} \Delta_k^{np-poz} \right) + \right. \\
& + \left. \sum_{k=1}^K \left(d_{jk}^{onm-poz} \sum_{m=1}^M b_{tjm}^{onm} \Delta_k^{onm-poz} \right) \right] \left[1 - \frac{1}{n_{ндс}^{mp}} \right] \left\{ n_{np}^{mp} - 1 \right\} \left. \right\}
\end{aligned}$$

2.4. Висновки по розділу

1. Запропонований критерій ефективності функціонування логістичної системи – очікуваний фінансовий результат (ОФР) - дозволяє враховувати втрати учасників системи від іммобілізації капіталу.

2. Визначена структурна схема логістичної системи включає канали розподілення першого та другого рівнів і дозволяє вивчати рух матеріальних потоків на стадії розподілу.

3. Статті витрат і втрат всіх учасників логістичної системи дозволяють цілісно визначати функціонування логістичної системи.

4. Запропонований математичний опис втрат учасників логістичної системи дозволяє розраховувати іммобілізацію капіталу в залежності від взаємодії учасників системи.

5. Математична модель функціонування логістичної системи складається з основних показників роботи кожного учасника і дозволяє визначати цільову функцію, а також витрати, доходи і прибутки, як всієї системи, так і кожного учасника окремо.

6. Показники математичної моделі відображають економічну, технологічну, фінансову сторону взаємодії учасників, враховують податкову складову при формуванні ціни товару.

РОЗДІЛ 3

Дослідження взаємозалежностей роботи автотранспорту і функціонування логістичної системи

На основі побудованої математичної моделі функціонування логістичної системи в даному розділі розглянуті питання проведення експерименту на моделі і визначення тенденцій і закономірностей роботи автотранспорту в межах логістичної системи.

3.1. План проведення експерименту

Для отримання статистичних даних про результати функціонування логістичної системи необхідно провести експеримент на моделі системи. З цією метою необхідно визначити значення факторів моделі і рівні їх варіювання.

3.1.1. Визначення рівнів варіювання факторів моделі

Значення факторів математичної моделі логістичної системи представимо в табличному виді (табл. А.1). Представлені в таблиці значення факторів були визначені шляхом опитувань експертів, які працюють в сфері розподілу споживчих товарів. В даній таблиці наведена інформація про діапазони варіювання факторів моделі, а також їх базові значення. Базові значення факторів моделі необхідні для проведення експерименту з незмінними значеннями факторів. Якщо значення фактору не повинно змінюватися, тоді значення фактору дорівнює базовому. Умовами експерименту оговорюється які фактори є змінними (змінюються в заданому діапазоні) і яку є незмінним (мають базове значення).

3.1.2. Програмна реалізація моделі функціонування логістичної системи

Для автоматизації проведення експерименту створений програмний продукт на мові програмування Pascal в середовищі програмування Delphi. Розроблена програма дозволяє визначати значення критерію ефективності роботи системи, а також критерії ефективності її учасників. Фрагменти створеної програми наведені на рис. 3.1 – 3.3.

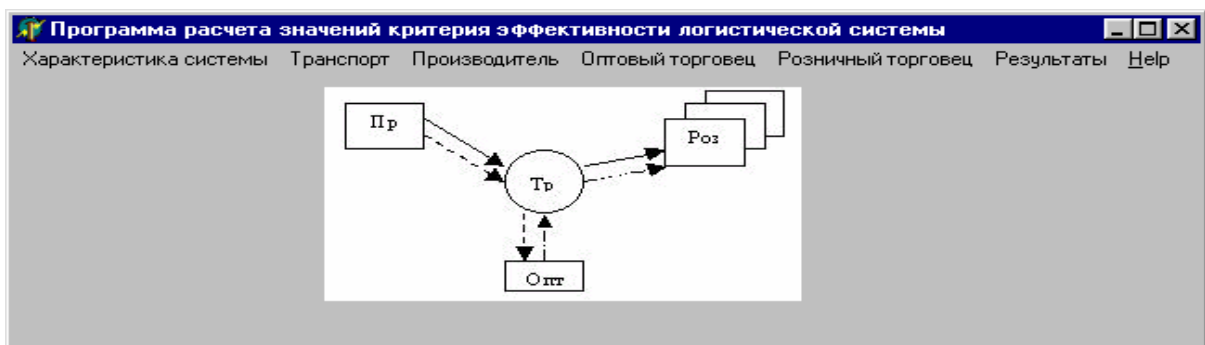


Рис. 3.1. Фрагмент програми по розрахунку критерію ефективності логістичної системи (загальний вид)

| 200_ZatratyLogistSystem | 201_PoteryLogistSystem | 202_PribillLogistSystem | 203_OgidaemFinResLogistSy | 204_SymaNalogaNaPrib |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|
| 64701577,6904 | 31986,4712 | 9285801,3818 | 9253814,9106 | 3992237,735 |
| 64544761,8041 | 31779,8854 | 9187496,0232 | 9155716,1378 | 3950016,8671 |
| 64580472,9726 | 31794,2439 | 9198857,5615 | 9167063,3177 | 3954886,0978 |
| 64616184,1412 | 31808,6023 | 9210219,0998 | 9178410,4975 | 3959755,3285 |
| 64651895,3097 | 31822,9608 | 9221580,6381 | 9189757,6774 | 3964624,5592 |
| 64687606,4783 | 31837,3193 | 9232942,1765 | 9201104,8572 | 3969493,7899 |
| 64723317,6468 | 31851,6777 | 9244303,7148 | 9212452,0371 | 3974363,0206 |
| 64759028,8154 | 31866,0362 | 9255665,2531 | 9223799,2169 | 3979232,2513 |
| 64794739,9839 | 31880,3946 | 9267026,7914 | 9235146,3968 | 3984101,482 |
| 64830451,1524 | 31894,7531 | 9278388,3297 | 9246493,5766 | 3988970,7127 |
| 64866162,321 | 31909,1116 | 9289749,868 | 9257840,7565 | 3993839,9434 |

Рис. 3.2. Фрагмент програми по розрахунку критерію ефективності логістичної системи (вікно виводу значень розрахунків)

Транспорт (участок "Производитель - Оптовый торговец")

Средние Моделирование

| | Min | Max | Шаг | | Min | Min | Шаг |
|--|-------------------------------------|------|-----|------|-----|-----|-----|
| 1. Переменные затраты транспорта на участке "производитель - оптовый торговец", грн/км | <input type="checkbox"/> | 0,05 | 10 | 0,1 | | | |
| 2. Постоянные затраты транспорта на участке "производитель - оптовый торговец", грн/ч | <input type="checkbox"/> | 10,3 | 20 | 0,1 | | | |
| 3. Среднее расстояние перевозки партии товаров по к-й технологии доставки на участке "производитель - оптовый торговец" (маятниковые маршруты), км | <input type="checkbox"/> | 20 | 50 | 1 | | | |
| 4. Среднее расстояние перевозки партии товаров по к-й технологии доставки товаров на участке "производитель - оптовый торговец" (развозочные маршруты), км | <input type="checkbox"/> | 20 | 50 | 1 | | | |
| 5. Средняя техническая скорость движения транспортных средств на маршрутах на участке "производитель - оптовый торговец" км/ч | <input type="checkbox"/> | 25 | 48 | 1 | | | |
| 6. Среднее время погрузки-разгрузки одной тонны товара на участке "производитель - оптовый торговец" мин | <input type="checkbox"/> | 4 | 8 | 0,1 | | | |
| 7. Средний объем поставки товаров по к-й технологии доставки на участке "производитель - оптовый торговец" (маятниковые маршруты), т | <input type="checkbox"/> | 10 | 20 | 1 | | | |
| 8. Средний объем поставки товаров по к-й технологии доставки на участке "производитель - оптовый торговец" (развозочные маршруты), т | <input type="checkbox"/> | 10 | 20 | 1 | | | |
| 9. Значение коэффициента, учитывающего налог на прибыль транспорта на участке "производитель - оптовый торговец (1 - 1,5) | <input type="checkbox"/> | 1,3 | 1,3 | 0,01 | | | |
| 10. Значение коэффициента, учитывающего налог на добавленную стоимость транспорта на участке "производитель - оптовый торговец (1 - 1,5) | <input type="checkbox"/> | 1,2 | 1,2 | 0,01 | | | |
| 11. Значение нормы прибыли транспорта на участке "производитель - оптовый торговец" (0 - 1) | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 1 | 0,1 | | | |
| 12. Удельный вес к-й технологии доставки товаров на участке "производитель - оптовый торговец" (маятниковые маршруты) | <input type="checkbox"/> | 1 | 1 | 0,1 | | | |
| 13. Удельный вес к-й технологии доставки товаров на участке "производитель - оптовый торговец" (развозочные маршруты) | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | 0 | | | |

Расчет себестоимости и тарифа

| | |
|--|--------|
| 14. Себестоимость перевозки партии товаров по к-й технологии на участке "производитель - оптовый торговец" (маятниковые маршруты), грн/т | 1,6195 |
| 15. Себестоимость перевозки партии товаров по к-й технологии на участке "производитель - оптовый торговец" (развозочные маршруты), грн/т | 1,6195 |
| 16. Тариф за перевозку партии товаров по к-й технологии на участке "производитель - оптовый торговец" (маятниковые маршруты), грн/т | 1,9434 |
| 17. Тариф за перевозку партии товаров по к-й технологии на участке "производитель - оптовый торговец" (развозочные маршруты), грн/т | 1,9434 |

Close Ok

Рис. 3.3. Фрагмент програми по розрахунку критерію ефективності логістичної системи (вікно вводу даних)

Створена програма логічно складається з блоків учасників системи і блоку показників, що характеризують цілком всю логістичну систему і блоку виводу результатів розрахунку критерію ефективності логістичної системи і її учасників.

3.1.3. Етапи проведення експерименту

Приймаючи до уваги велику кількість факторів моделі, які можуть впливати на значення критерію ефективності системи, доцільно визначити можливі напрямки проведення експерименту. З цією метою пропонуються наступні етапи проведення експерименту:

1. Визначення закономірностей зміни постійних і змінних витрат від вантажопідйомності автомобіля.

2. Визначення значень критерію ефективності логістичної систем (ОФР) при різних значеннях вантажопідйомності автомобіля, відстані доставки вантажу, обсягу доставки вантажу, частки каналів розподілу вантажу і інших параметрах системи.

Проведення вказаних етапів експерименту дозволить отримати значення критерію ефективності логістичної системи з врахуванням взаємозалежності між факторами моделі. Це дозволить після обробки результатів експерименту визначити існуючі закономірності.

3.2. Проведення наукового експерименту

Згідно складеному плану проведення експерименту проводимо відповідні дослідження по кожному з етапів експерименту.

3.2.1. Визначення закономірностей змінних і постійних витрат від вантажопідйомності автомобіля

В межах першого етапу необхідно провести додаткові дослідження стосовно існуючих даних про закономірності зміни постійних і змінних витрат від вантажопідйомності автомобіля.

Аналіз літературних джерел показує, що існує обмежена кількість публікацій щодо цього питання. Серед них [133, 134]. В додатку Б наведені дані стосовно змінних і постійних витрат для автомобілів різної вантажопідйомності. На основі цих даних побудуємо відповідні графіки (рис. 3.1 і 3.2).

Вигляд графіків говорить про наявність залежності змінних і постійних витрат від вантажопідйомності автомобіля. Однак, проаналізовані дані не можуть бути використані як базові для розрахунків критерію ефективності логістичної системи. Неможливість використання обумовлена двома причинами.

Перша полягає в тому, що вартісні показники не відповідають сучасним реаліям (даним більш ніж двадцять років).

Друга причина полягає в тому, що дані отримані на основі іншої економічної системи (соціалістична економіка з жорсткою плановою системою) і не відображає сучасних ринкових відносин.

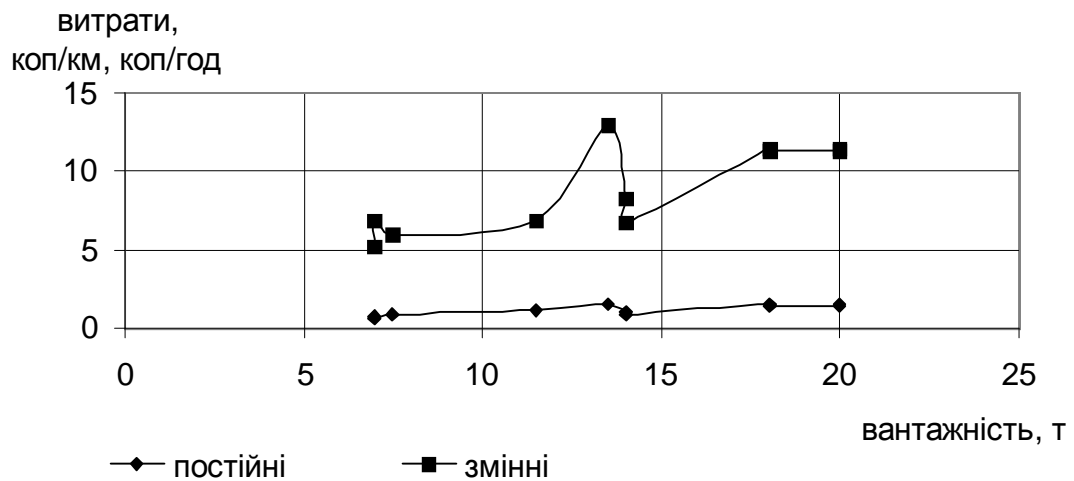


Рис. 3.1. Графік залежності змінних і постійних витрат від вантажопідйомності автомобіля (Решетников Б.В., 1978)

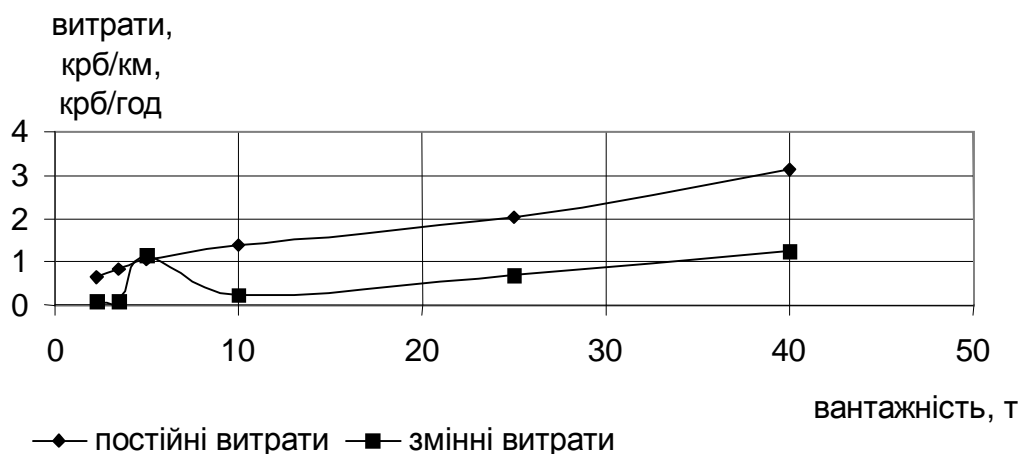


Рис. 3.2. Графік залежності змінних і постійних витрат від вантажопідйомності автомобіля (Воркут А.И., 1979)

Найбільш цікавим з розглянутих залежностей є те, що вони підтверджують існування закономірності змінних і постійних витрат від вантажопідйомності автомобіля. Це говорить про доцільність вивчення такої закономірності в сучасних умовах розвитку економіки держави. Тому наступний етап досліджень присвячено вивченню закономірностей змінних і постійних витрат від вантажопідйомності автомобіля в сучасних умовах розвитку ринку автотранспортних послуг. З цією метою зібрана інформація стосовно ринкових цін на використання автомобілів різної вантажопідйомності в містах Харків і Дніпропетровськ. Інформація була зібрана за період з першого квітня 2000 року по перше квітня 2001 року. За цей період збиралися дані про ціну на паливо, про ціну за використання автомобілем за класифікацією: міські і міжміські перевезення. Ряд вантажопідйомностей умовно розбито на групи: 0,5 – 3т, 3 – 5т, 5 – 10т, 10 – 15т, 15 – 20т. Вихідні дані наведені в табл. В.1 – В.4.

Далі згрупуємо вказану інформацію для обробки її в статистичному прикладному пакеті STATISTICA [141]. Дані кожної групи вантажопідйомностей автомобілів представляємо як середні значення з відповідними значеннями цін на паливо і цін за користування автомобілями. Вказана інформація наведена в додатку Д. В результаті обробки зібраної інформації, отримано регресивні моделі ціни на автотранспортну послугу (грн./год, грн./км) в залежності від вантажопідйомності автомобіля і ціни на паливо:

$$t_{1км} = -0,475 + 0,085 \cdot q + 0,722 \cdot Ц_T, \quad (3.1)$$

$$t_{1г} = -4,846 + 1,624 \cdot q + 16,567 \cdot Ц_T, \quad (3.2)$$

де $t_{1км}, t_{1ч}$ - ринкова ціна на транспортну послугу відповідно при по-
километровому (міжміські перевезення) і погодинному (міські перевезен-
ня) використанні автомобіля, грн/км, грн/год;

q - вантажопідйомність автомобіля, т;

C_T - ціна палива, грн.

Дані про статистичні результати обробки наведені в додатку Е.

Для визначення собівартості перевезень на основі отриманих регре-
сивних моделях пропонується наступна залежність:

$$S = t \cdot k, \quad (3.3)$$

де t - ринкова ціна транспортної послуги (грн/год або грн/км);

k - коефіцієнт, що враховує основні податки і норму прибутку під-
приємства. Пропонується визначати за формулою:

$$k = \left(1 - \frac{n_{ндс}}{n_{ндс} + 100}\right) \left(1 - \frac{n_{сд}}{100}\right) \left(1 - \frac{n_{нр}}{100}\right), \quad (3.4)$$

де $n_{ндс}, n_{сд}, n_{нр}$ - коефіцієнти, що враховують відповідно податок на
додану вартість, відрахування на будівництво доріг, норму прибутку під-
приємства. Враховуючи існуючі ставки податків, приймаємо $k = 0,65$.

Далі записуємо залежність собівартості перевезень від змінних і по-
стійних витрат [136]:

$$S_ч = C_{пер} \cdot V_e + C_{пост}, \quad (3.5)$$

$$S_{км} = C_{пер} + \frac{C_{пост}}{V_e}, \quad (3.6)$$

де $S_{г}, S_{км}$ - відповідно собівартість однієї години роботи і одного кілометра пробігу, грн./год, грн./км;

V_e - експлуатаційна швидкість, км/год;

$C_{пер}, C_{пост}$ - відповідно змінні і постійні витрати роботи автомобіля, грн./км, грн./год.

Наступним етапом визначаємо значення експлуатаційних швидкостей роботи автомобіля. При цьому, окремо визначаються швидкості для погодинної і покилометрової ціни транспортної послуги. Це обумовлено тим, що погодинні ціни використовуються при міських перевезеннях, а кілометрові – при міжміських. Відповідно експлуатаційні швидкості при міських і міжміських перевезеннях будуть відрізнятися, і це необхідно враховувати при розрахунку змінних і постійних витрат.

На відміну від технічної швидкості, для експлуатаційної швидкості відсутні нормативні або рекомендовані значення. Безумовно, на фактичне значення швидкостей впливає велика кількість факторів. Однак, для збільшених розрахунків є сенс визначення можливих значень експлуатаційних швидкостей.

Для обґрунтування вибору значень експлуатаційних швидкостей пропонується використовувати наступну вихідну інформацію: методика визначення тарифів за погодинне використання автомобілів [142], нормативні значення технічних швидкостей руху автомобілів [143], а також дані роботи одного з транспортно-експедиційних підприємств, яке має філії в м.Харкові і м.Дніпропетровськ.

Використовуючи методику визначення тарифів за погодинне використання автомобілів [142], можливо визначити діапазон експлуатаційних швидкостей роботи автомобілів при міських перевезеннях вантажів. Дані про значення тарифів для різних вантажопідйомностей автомобілів наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Значення погодинних тарифів і експлуатаційних швидкостей

| Вантажопідйомність, т | Плата за 1 годину використання автомобіля, крб. | Плата за 1 км пробігу, крб. | Мінімальна середньогодинна плата (з урахуванням пробігу), крб. | Експлуатаційна швидкість, км/год |
|-----------------------|---|-----------------------------|--|----------------------------------|
| До 0,5 | 2,20 | 0,06 | 3,00 | 13,3 |
| 0,5-1,5 | 2,50 | 0,08 | 3,50 | 12,5 |
| 1,5-3,0 | 2,80 | 0,10 | 4,00 | 12 |
| 3,0-5,0 | 3,00 | 0,11 | 4,40 | 12,7 |
| 5,0-7,0 | 3,20 | 0,13 | 4,80 | 12,3 |
| 7,0-9,0 | 3,40 | 0,20 | 6,00 | 13 |
| 9,0-12,0 | 3,60 | 0,25 | 7,00 | 13,6 |
| 13 | 3,80 | 0,27 | 7,50 | 13,7 |
| 14 | 4,00 | 0,29 | 8,00 | 13,8 |
| 15 | 4,20 | 0,31 | 8,50 | 13,9 |
| 16 | 4,40 | 0,33 | 9,00 | 13,9 |
| 17 | 4,60 | 0,35 | 9,50 | 14 |
| 18 | 4,80 | 0,37 | 10,00 | 14,1 |
| 19 | 5,00 | 0,39 | 10,50 | 14,1 |
| 20 | 5,20 | 0,41 | 11,00 | 14,1 |

Значення експлуатаційної швидкості для умов руху в місті можливо визначити за наступною формулою (на основі формули 3.5 після перетворення):

$$V_e = \frac{t_q - t_{ном}}{t_{неп}}, \quad (3.7)$$

де t_q - мінімальна середньогодинна плата (з урахуванням пробігу), крб/год;

$t_{ном}, t_{неп}$ - відповідно плата за одну годину використання автомобіля і один кілометр пробігу при умові погодинного використання, крб/год, крб/км (табл.3.1).

Для вантажопідйомності автомобіля до 0,5 т:

$$V_e = \frac{3,00 - 2,20}{0,06} = 13,3 \text{ км/год}$$

Аналогічно розраховуємо для інших вантажопідйомностей автомобілів. Результати розрахунків наведені в табл. 3.1. Якщо продовжити визначати швидкості для автомобілів вантажопідйомністю більш 12т за методикою [142], то повний діапазон швидкостей складатиме від 12 до 14 км/год. Для розрахунку змінних і постійних витрат автомобіля приймаємо швидкість руху транспортних засобів 13 км/год.

Далі спробуємо визначити діапазон швидкостей при використанні автомобілів на міжміських перевезеннях. Скористаємося методикою визначення тарифів за кілометрове використання автомобілів [142]. Дані про

значення тарифів для різних вантажопідйомностей автомобілів наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Значення тарифів за кілометрове використання автомобілів і експлуатаційних швидкостей

| Вантажопідйомність, т | Плата за 1 км пробігу, крб | Експлуатаційна швидкість, км/год |
|-----------------------|----------------------------|----------------------------------|
| До 0,5 | 0,12 | 36,7 |
| 0,5-1,5 | 0,16 | 31,3 |
| 1,5-3,0 | 0,22 | 23,3 |
| 3,0-5,0 | 0,24 | 23,1 |
| 5,0-7,0 | 0,26 | 24,6 |
| 7,0-9,0 | 0,38 | 18,9 |
| 9,0-12,0 | 0,40 | 24 |
| 13 | 0,42 | 25,3 |
| 14 | 0,44 | 26,7 |
| 15 | 0,46 | 28 |
| 16 | 0,48 | 29,3 |
| 17 | 0,50 | 30,7 |
| 18 | 0,52 | 32 |
| 19 | 0,54 | 33,3 |
| 20 | 0,56 | 34,7 |

Значення експлуатаційної швидкості для міжміських перевезень можливо визначити за наступною формулою (на основі формули 3.6 після перетворення):

$$V_e = \frac{t_{nocm}}{t_{км} - t_{nep}}, \quad (3.8)$$

де $t_{км}$ - плата за один кілометр пробігу при умові покілометрового використання, крб. (табл. 3.2)

Для вантажопідйомності автомобіля до 0,5 т:

$$V_e = \frac{2,20}{0,12-0,06} = 36,7 \text{ км/год}$$

Аналогічно розраховуємо для інших вантажопідйомностей автомобілів. Результати розрахунків наведені в табл. 3.2. Діапазон швидкостей для ряду вантажопідйомностей автомобілів від 0,5т до 20т складає від 19 до 36 км/год. Розбіг значень швидкостей значний, тому для визначення експлуатаційної швидкості при міжміських перевезеннях необхідні подальші дослідження. Для цього скористаємося формулою визначення експлуатаційної швидкості через технічну швидкість [132]:

$$V_e = \frac{L_{заг}}{\frac{L_{заг}}{V_t} + t_{np} \cdot z}, \quad (3.9)$$

де $L_{заг}$ - пробіг автомобіля на маршруті, км

V_t - технічна швидкість руху, км/год;

t_{np} - час навантаження розвантаження, год;

z - кількість іздок, од.

Пробіг автомобіля на маршруті визначаємо по даним роботи транспортно-експедиційного підприємства як середнє значення між маршрутами, що були виконані вказаним підприємством по двом філіям в місті Харків і місті Дніпропетровськ в лютому 2001 року. Дані про характеристики маршрутів наведені в додатку Ж. Сумарні значення пробігу автомобілів за місяць по філіям підприємства наведені в таблиці 3.3.

Середній пробіг автомобіля на маршруті визначаємо за формулою:

$$L_{сер} = \frac{L_{сум}}{n_{сум}}, \quad (3.10)$$

де $L_{сум}$ - сумарний пробіг всіх автомобілів на міжміських перевезеннях за місяць по двох філіях, км;

$n_{сум}$ - сумарна кількість маршрутів на міжміських перевезеннях по двох філіях, од.

$$L_{сер} = \frac{112935}{206} = 548 \text{ км}$$

Таблиця 3.3

Характеристики роботи підприємства за лютий 2001 року

| Філія підприємства | Довжина маршрутів, км | Кількість маршрутів, од | Обсяг перевезень, т |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| Дніпропетровськ | 42000 | 87 | 1180 |
| Харків | 70935 | 119 | 1400,4 |
| Всього | 112935 | 206 | 2580,4 |

Приймаємо отримане значення довжини маршруту для визначення швидкості на міжміських перевезеннях за формулою 3.9.

Далі визначаємо технічну швидкість руху на міжміських перевезеннях. Для цього скористаємося нормативом технічної швидкості [143]. Згідно цих норм технічна швидкість для автомобілів, які рухаються за містом по дорогах з удосконаленим покриттям, приймається рівною 49 км/год.

Для визначення часу навантаження-розвантаження скористаємося методикою [142]. Визначаємо час навантаження-розвантаження для автомобілів-фургонів за формулою:

$$t_{н-р} = 2 \cdot (13 + 3 \cdot (q_{сер} - 1)), \quad (3.11)$$

де $q_{сер}$ - середній обсяг перевезення на маршруті, т. Визначаємо за формулою:

$$q_{сер} = \frac{Q_{сум}}{n_{сум}}, \quad (3.12)$$

де $Q_{сум}$ - сумарний обсяг перевезень автомобілями при міжміських перевезеннях за місяць, т. (табл. 3.3).

$$q_{сер} = \frac{2580,4}{206} \approx 13т$$

$$t_{н-р} = 2 \cdot (13 + 3 \cdot (13 - 1)) = 98хв \approx 1,6год$$

Відповідно кількості їздок на маршруті, проведемо розрахунки для одної і для двох їздок (найбільш частіше зустрічається при міжміських перевезеннях – згідно аналізу роботи підприємства).

Для одної їздки:

$$V_e = \frac{548}{\frac{548}{49} + 1,6 \cdot 1} = 42,9 \text{ км / год}$$

Для двох їздок:

$$V_e = \frac{548}{\frac{548}{49} + 1,6 \cdot 2} = 38,1 \text{ км / год}$$

Для використання в моделі приймаємо експлуатаційну швидкість 40 км/год.

Після визначення значень швидкостей, записуємо наступну систему рівнянь:

$$\begin{cases} C_{пер} + \frac{C_{пост}}{V_{ем}} = t_{1км} \cdot k \\ C_{пер} \cdot V_{ез} + C_{пост} = t_{1ч} \cdot k \end{cases}, \quad (3.13)$$

де $V_{ез}, V_{ем}$ - експлуатаційна швидкість відповідно при міських і між-міських перевезеннях вантажів; км/год.

Рішення системи рівнянь дозволяє знайти значення змінних і постійних витрат автомобіля при різних вантажопідйомностях. Для проведення експерименту на моделі логістичної системи визначаємо значення змінних і постійних витрат автомобіля для ряду вантажопідйомностей від одної до десяти тон з шагом одна тонна. Ціну палива приймаємо рівною 1,20 грн. (в період досліджень спостерігалось деяка нестабільність в ціні

на паливо, тому приймаємо ціну на паливо як середнє значення в період стабілізації цін).

Приклад для вантажопідйомності автомобіля одна тонна:

$$t_{1\text{км}} = -0,475 + 0,085 \cdot 1 + 0,722 \cdot 1,2 \approx 0,48 \text{ грн / км}$$

$$t_{1\text{ч}} = -4,846 + 1,624 \cdot 1 + 16,567 \cdot 1,2 \approx 17 \text{ грн / год}$$

$$\begin{cases} C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{пост}}}{40} = 0,48 \cdot 0,65 \\ C_{\text{пер}} \cdot 13 + C_{\text{пост}} = 17 \cdot 0,65 \end{cases}$$

$$\begin{cases} C_{\text{пер}} = 0,312 - \frac{C_{\text{пост}}}{40} \\ C_{\text{пер}} \cdot 13 + C_{\text{пост}} = 11,05 \end{cases}$$

$$C_{\text{пост}} = \frac{6,994}{0,675} \approx 10,36 \text{ грн / год}$$

$$C_{\text{пер}} = 0,312 - \frac{10,36}{40} \approx 0,05 \text{ грн / км}$$

Аналогічно розраховуємо для інших вантажопідйомностей автомобілів. Результати зводимо до таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Змінні і постійні витрати автомобіля

| Вантажопідйомність автомобіля, т | Ціна за 1 км пробігу, грн./км | Ціна за одну годину роботи, грн./год | Змінні витрати, грн./км | Постійні витрати, грн./год |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 0,48 | 17 | 0,05 | 10,36 |
| 2 | 0,56 | 18 | 0,11 | 10,32 |

Продовження таблиці 3.5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|------|----|------|-------|
| 3 | 0,65 | 20 | 0,14 | 11,12 |
| 4 | 0,73 | 22 | 0,17 | 12,05 |
| 5 | 0,82 | 23 | 0,24 | 11,88 |
| 6 | 0,9 | 25 | 0,26 | 12,81 |
| 7 | 0,99 | 26 | 0,33 | 12,64 |
| 8 | 1,07 | 28 | 0,36 | 13,57 |
| 9 | 1,16 | 30 | 0,39 | 14,37 |
| 10 | 1,24 | 31 | 0,45 | 14,33 |

На цьому перший етап проведення експерименту завершено. Результатом цього етапу стали отримані закономірності змінних і постійних витрат автомобіля від вантажопідйомності.

3.2.2. Розрахунок значень критерію ефективності логістичної системи

Для виконання другого етапу експерименту запишемо алгоритм його здійснення. В якості параметрів, що змінюються протягом експерименту, приймаємо наступні:

Δ_{opt} - частка товарів, яка реалізується через оптового торговця;

N_{np-opt}^{mp} , N_{np-opt}^{mp} , $N_{opt-роз}^{mp}$ - норма прибутку транспорту при транспортуванні товарів відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець», «виробник – роздрібний торговець», «оптовий торговець - роздрібний торговець»;

N_{np}^{np-opt} , $N_{np}^{np-роз}$ - норма прибутку виробника при реалізації товарів відповідно через оптового торговця і роздрібного торговця;

N_{np}^{onm} , N_{np}^{poz} - норма прибутку відповідно оптового торговця і роздрібно-го торговця;

c_{nep}^{np-onm} , c_{nep}^{np-poz} , $c_{nep}^{onm-poz}$ - змінні витрати транспорту відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець», «виробник – роздрібний торговець», «оптовий торговець - роздрібний торговець», грн/км;

$c_{пост}^{np-onm}$, $c_{пост}^{np-poz}$, $c_{пост}^{onm-poz}$ - постійні витрати транспорту відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець», «виробник – роздрібний торговець», «оптовий торговець – роздрібний торговець», грн/год;

l_k^{np-onm} , l_k^{np-poz} - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець» (маятникові маршрути), км;

q_k^{np-onm} , q_k^{np-poz} - середній обсяг поставки товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» і «виробник – роздрібний торговець» (маятникові маршрути), т.

Діапазони варіювання вказаних параметрів наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Діапазони варіювання параметрів логістичної системи

| Параметр | Чисельне значення параметра | | Інтервал варіювання |
|--------------------|-----------------------------|-------------|---------------------|
| | мінімальне | максимальне | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Δ_{onm} | 0 | 1 | 0,1 |
| N_{np-onm}^{mp} | 0 | 1 | 0,1 |
| N_{np-onm}^{mp} | 0 | 1 | 0,1 |
| $N_{onm-poz}^{mp}$ | 0 | 1 | 0,1 |

Продовження таблиці 3.5

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------|-----|----|------|
| N_{np}^{np-ont} | 0 | 1 | 0,2 |
| $N_{np}^{np-роз}$ | 0 | 1 | 0,2 |
| N_{np}^{ont} | 0 | 1 | 0,1 |
| $N_{np}^{роз}$ | 0 | 1 | 0,01 |
| l_k^{np-ont} | 10 | 50 | 10 |
| $l_k^{np-роз}$ | 10 | 50 | 10 |
| q_k^{np-ont} | 1 | 10 | 1 |
| $q_k^{np-роз}$ | 0,1 | 1 | 0,1 |

Значення постійних і змінних витрат наведені в таблиці 3.4. Значення всіх інших параметрів логістичної системи приймаємо з таблиці А.1.

Далі оговоримо умови проведення експерименту. Етап експерименту розбивається на десять блоків (десять значень вантажопідйомностей автомобілів – від однієї тони до десяти з шагом одна тонна). В межах одного блоку змінюється відстань доставки товарів і обсяг поставки роздрібним торговцям. Тобто, наприклад, при вантажопідйомності одна тонна визначається значення критерію ефективності спочатку при відстані доставки 10 км і обсягу поставки роздрібному торговцю 0,1 т (при цьому змінюються частка товарів, що проходить через оптового торговця, норми прибутку всіх учасників логістичної системи в заданих діапазонах). Далі визначається значення критерію ефективності при відстані 10 км і обсягу поставки 0,2 т і так далі. Класифікація розрахунків в ході проведення етапу експерименту наведена на рисунку 3.4. З наведеної класифікації бачимо, що в кожному блоці етапу експерименту проводиться 50 розрахунків (комбіна-

ція відстані доставки і обсягу поставки). Для всього ряду вантажопідйомностей автомобілів кількість розрахунків складає 500.

В якості обмеження розрахунків критерію ефективності логістичної системи виступає ціна реалізації товарів роздрібним торговцем (1500 грн/т). Припустиме відхилення від ціни реалізації приймаємо 0,1 грн за тону товару. Це обмеження дозволяє уникнути впливу ціни реалізації на значення критерію ефективності.



Рис.3.4. Класифікація розрахунків значень критерію ефективності

При заданих діапазонах варіювання один розрахунок включає перебір 2750000 варіантів. Розрахунки проводилися на комп'ютерах класу Pentium III з частотою процесору 800 МГц. Виконання одного розрахунку займало в середньому 45 хвилин. Після проведення експерименту було отримано 4195 значень критерію ефективності.

3.3. Аналіз результатів моделювання

Отримані значення критерію ефективності доцільно обробити в одній із сучасних статистичних програм і на основі отриманих показників прослідити вплив параметрів логістичної системи на її критерій ефективності. В якості програми по обробці статистичних даних використовується програма STATISTICA. Це сучасна і найбільш поширена статистична програма.

3.3.1. Обробка результатів

Отримані значення критерію ефективності оформлюються в відповідності з вимогами програми STATISTICA [141]. Для обробки даних використовується блок програми Multiple Regression (регресивний аналіз з великою кількістю факторів). В якості незалежного фактору виступає критерій ефективності системи, в якості залежних факторів виступають параметри логістичної системи, що варіювалися протягом експерименту.

Після обробки результатів програмою STATISTICA отримана регресивна модель логістичної системи. Результати обробки програми наведені в додатку 3. Регресивна модель логістичної системи має наступний вигляд:

$$\begin{aligned}
 OFP_{сис} = & 4427863 - \frac{1163 \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{d}{z}}}{z} + \frac{1352 \cdot d \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{1}{z}}}{z} - 456024 \cdot d \cdot e^{\frac{1}{z}} - \\
 & - \frac{3744 \cdot r \cdot e^{\frac{z}{q}}}{z}
 \end{aligned} \quad (3.14)$$

де r - відстань доставки товару, км;

q - вантажопідйомність автомобіля, т;

z - обсяг поставки роздрібному торговцю, т;

d - частка товарів, що проходять через оптового торговця.

Отримана регресивна модель логістичної системи має гарні значення статистичних критеріїв адекватності. Значення F -критерію складає 72504,98; значення кореляції $R = 0,992$; значення t -критерію 2103,3; рівень значимості $p = 0,0000$. Це говорить про можливість використання даної моделі в подальших дослідженнях.

3.3.2. Визначення оптимальних значень параметрів логістичної системи

Визначення оптимальних значень параметрів моделі може бути отримано на основі диференціювання регресивної моделі [144-146]. З цією метою проведемо диференціювання отриманої регресивної моделі логістичної системи по кожному з параметрів, що в нею входять.

Для параметру відстань доставки:

$$\frac{dO\Phi P_{cuc}}{dr} = \frac{d}{dr} \left(4427863 - \frac{1163 \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{d}{r}}}{z} + \frac{1352 \cdot d \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{1}{z}}}{z} - 456024 \cdot d \cdot e^{\frac{1}{r}} - \frac{3744 \cdot r \cdot e^{\frac{z}{q}}}{z} \right)$$

$$-1163 \cdot q \cdot \frac{e^{\frac{d}{r}}}{z} + \frac{1163}{r} \cdot q \cdot d \cdot \frac{e^{\frac{d}{r}}}{z} + 1352 \cdot d \cdot q \cdot \frac{e^{\frac{1}{z}}}{z} + 456024 \cdot \frac{d}{r^2} \cdot e^{\frac{1}{r}} - 3744 \cdot \frac{e^{\frac{z}{q}}}{z} = 0$$

Для параметру вантажопідйомність автомобіля:

$$\frac{dO\Phi P_{cuc}}{dq} = \frac{d}{dq} \left(4427863 - \frac{1163 \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{d}{r}}}{z} + \frac{1352 \cdot d \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{1}{q}}}{z} - 456024 \cdot d \cdot e^{\frac{1}{r}} - \frac{3744 \cdot r \cdot e^{\frac{z}{q}}}{z} \right)$$

$$-1163 \cdot r \cdot \frac{e^{\frac{d}{r}}}{z} + 1352 \cdot d \cdot r \cdot \frac{e^{\frac{1}{q}}}{z} - 1352 \cdot d \cdot \frac{r}{q} \cdot \frac{e^{\frac{1}{q}}}{z} + 3744 \cdot \frac{r}{q^2} \cdot e^{\frac{z}{q}} = 0 \quad (3.15)$$

Для параметру обсяг поставки роздрібному торговцю:

$$\frac{dO\Phi P_{cuc}}{dz} = \frac{d}{dz} \left(4427863 - \frac{1163 \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{d}{r}}}{z} + \frac{1352 \cdot d \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{1}{q}}}{z} - 456024 \cdot d \cdot e^{\frac{1}{r}} - \frac{3744 \cdot r \cdot e^{\frac{z}{q}}}{z} \right)$$

$$1163 \cdot r \cdot q \cdot \frac{e^{\frac{d}{r}}}{z^2} - 1352 \cdot d \cdot r \cdot q \cdot \frac{e^{\frac{1}{q}}}{z^2} - 3744 \cdot \frac{r}{q} \cdot \frac{e^{\frac{z}{q}}}{z} + 3744 \cdot r \cdot \frac{e^{\frac{z}{q}}}{z^2} = 0$$

Для параметру частка товарів, що проходить через оптового торговця:

$$\frac{dO\Phi P_{cuc}}{dd} = \frac{d}{dd} \left(4427863 - \frac{1163 \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{d}{r}}}{z} + \frac{1352 \cdot d \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{1}{q}}}{z} - 456024 \cdot d \cdot e^{\frac{1}{r}} - \frac{3744 \cdot r \cdot e^{\frac{z}{q}}}{z} \right)$$

$$-1163 \cdot q \cdot \frac{e^{\frac{d}{r}}}{z} + 1352 \cdot r \cdot q \cdot \frac{e^{\frac{1}{q}}}{z} - 456024 \cdot e^{\frac{1}{r}} = 0$$

В явному виді є можливість представити лише параметр частка товарів. Після перетворення і подальшого логарифмування отримуємо:

$$d = r \cdot \ln \left(\frac{1352 \cdot r \cdot q \cdot e^{\frac{1}{q}} - 456024 \cdot e^{\frac{1}{r}} \cdot z}{1163 \cdot q} \right), \quad (3.16)$$

Проводячи аналіз вираження 3.16 можливо зробити висновок про неможливість використання його в практиці (при зміні параметрів, що входять до вираження 3.16, були отримані значення частки товарів, які виходять за межі діапазону 0...1).

3.3.3. Визначення закономірностей функціонування логістичної системи

Проведені операції по диференціюванню регресивної моделі логістичної системи показали, що отримання залежностей окремих параметрів моделі через інші параметри в явному виді в більшості випадків неможливо. Тому при подальшому вивченні регресивної моделі будемо використовувати чисельні методи. Для автоматизації процесів пошуку оптимальних рішень скористаємося табличним редактором Microsoft Excel. В даному редакторі реалізовано два методи оптимізації: метод Ньютона і метод спряжених градієнтів [147]. Скористаємося методом Ньютона для визначення закономірностей логістичної системи. Процес визначення закономірностей розіб'ємо на три етапи.

На першому етапі проаналізуємо вплив кожного з параметрів, які входять до регресивної моделі. Для цього залишаємо незмінним один параметр моделі і змінними всі інші. Змінні параметри варіюються в тих самих діапазонах, що і при проведенні експерименту. Значення змінних

параметрів підбираються таким чином, щоб було отримано максимальне значення критерію ефективності (максимальне значення очікуваного фінансового результату). Отримані результати наведено в додатку К.

На другому етапі залишаємо незмінними два параметри моделі (один з них приймає фіксоване значення) і змінними всі інші. Умови визначення критерію ефективності аналогічно першому етапу. Отримані результати наведені в додатку Л.

На третьому етапі залишаємо незмінними три параметри моделі (два з них приймають фіксоване значення) і змінним четвертим. Умови визначення критерію ефективності аналогічно другого етапу. Отримані результати наведені в додатку М.

На основі отриманих значень параметрів логістичної системи і критерію ефективності будемо графіки залежності між критерієм ефективності і параметрами системи, а також між окремими параметрами системи. Побудовані графіки наведені на рис. 3.5 – 3.15.

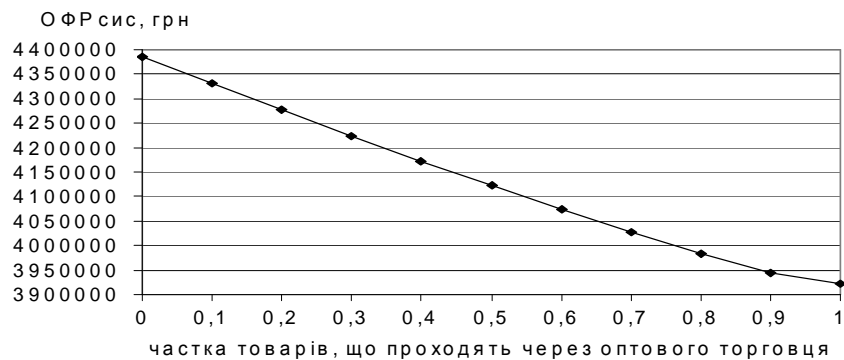


Рис. 3.5. Графік залежності ОФРсис від частки товарів, що проходять через оптового торговця

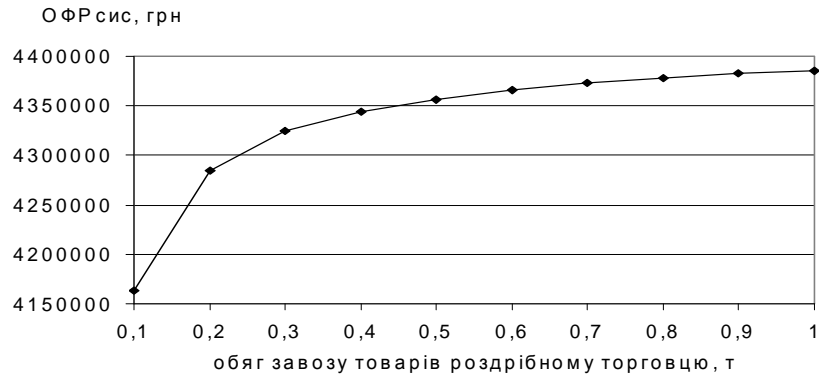


Рис. 3.6. Графік залежності ОФРсис від обсягу завою товарів роздрібному торговцю

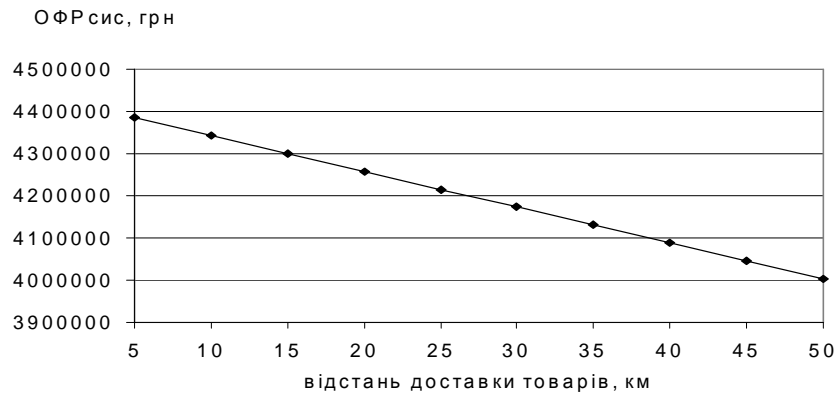


Рис. 3.7. Графік залежності ОФРсис від відстані доставки товарів

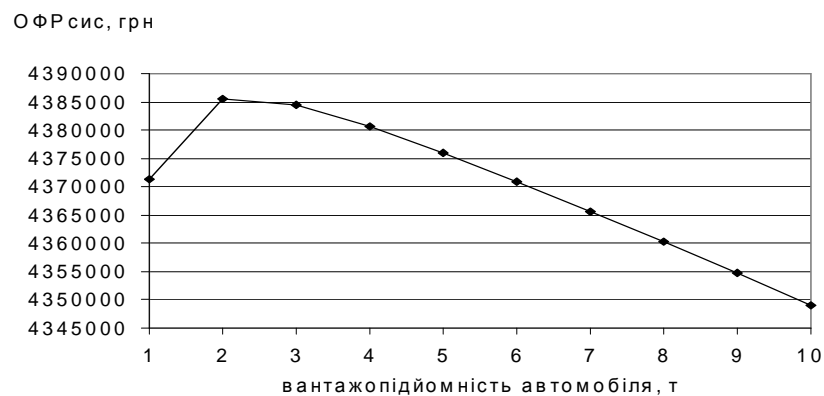


Рис. 3.8. Графік залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля

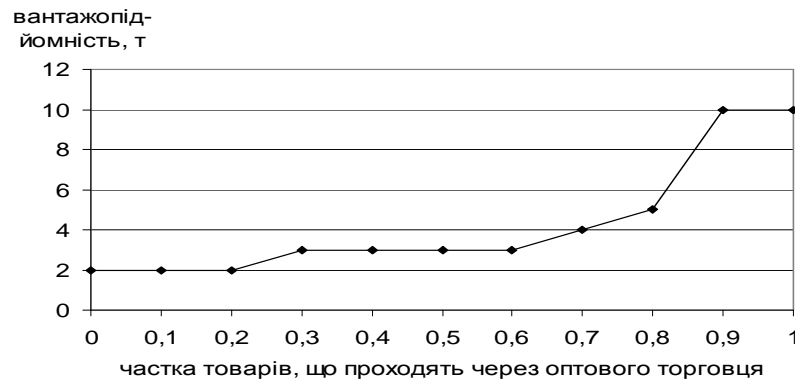


Рис. 3.9. Графік залежності вантажопідйомності автомобіля від частки товарів, що проходять через оптового торговця

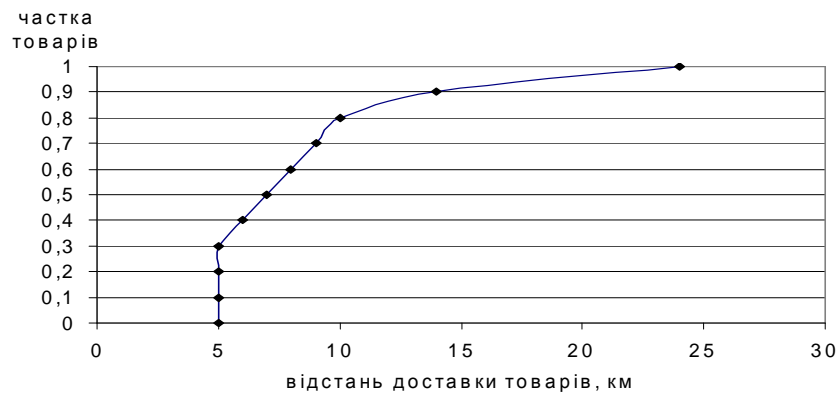


Рис. 3.10. Графік залежності частки товарів, що проходять через оптового торговця від відстані доставки товарів

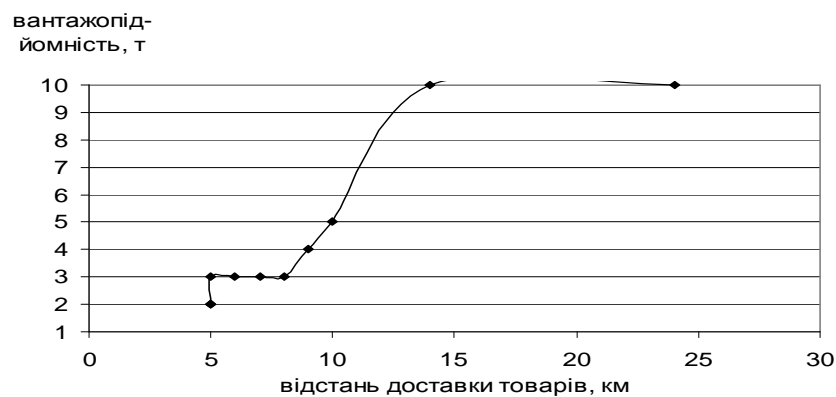


Рис. 3.11. Графік залежності вантажопідйомності автомобіля від відстані доставки товарів

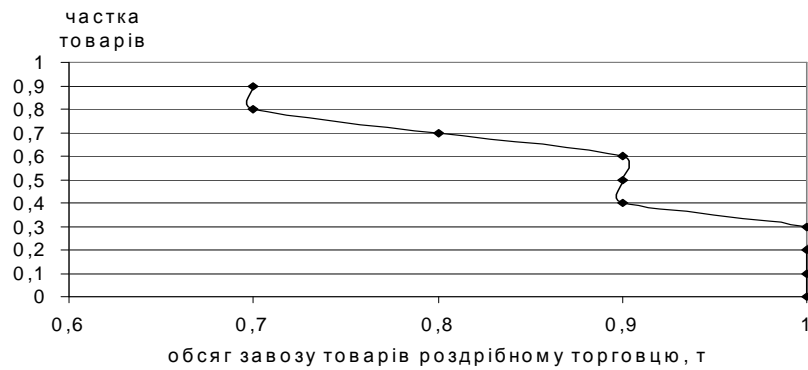


Рис. 3.12. Графік залежності частки товарів, що проходить через оптового торговця від обсягу заводу товарів роздрібному торговцю

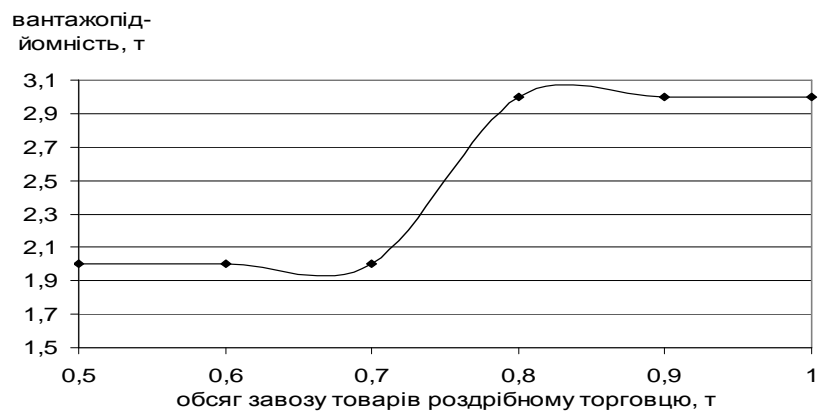


Рис. 3.13. Графік залежності вантажопідйомності автомобіля від обсягу заводу товарів роздрібному торговцю

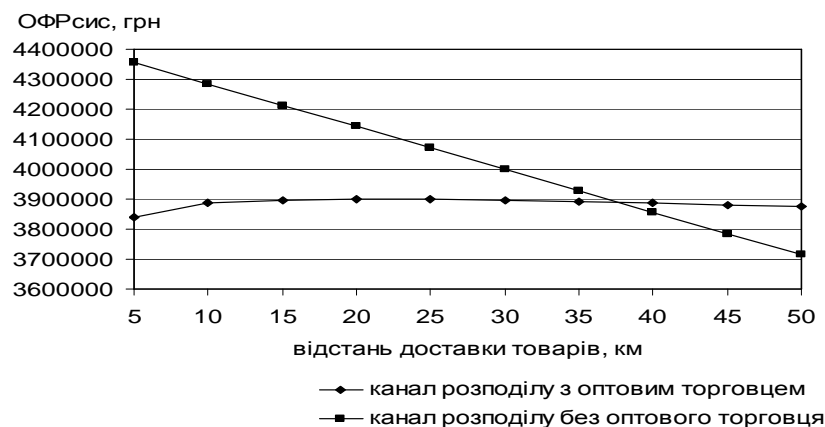


Рис. 3.14. Графіки залежності ОФРсис від відстані доставки товарів (обсяг заводу роздрібному торговцю 0,5т; вантажопідйомність 1-10т)

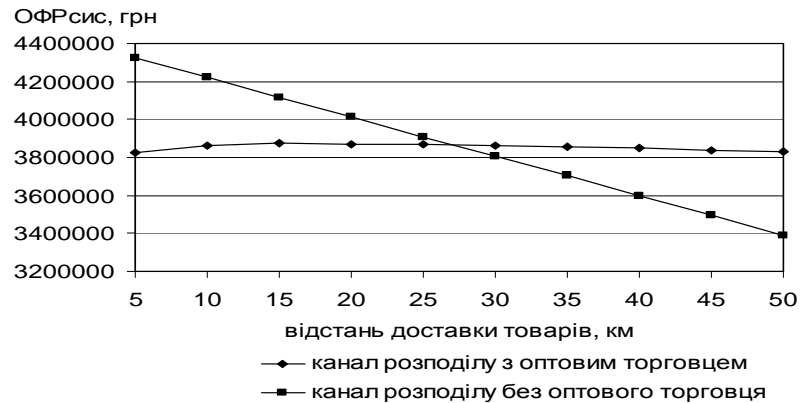


Рис. 3.15. Графіки залежності ОФРсис від відстані доставки товарів (обсяг завою роздрібному торговцю 0,3т; вантажопідйомність 1-10т)

Аналізуючи побудовані графіки можливо зробити наступні висновки:

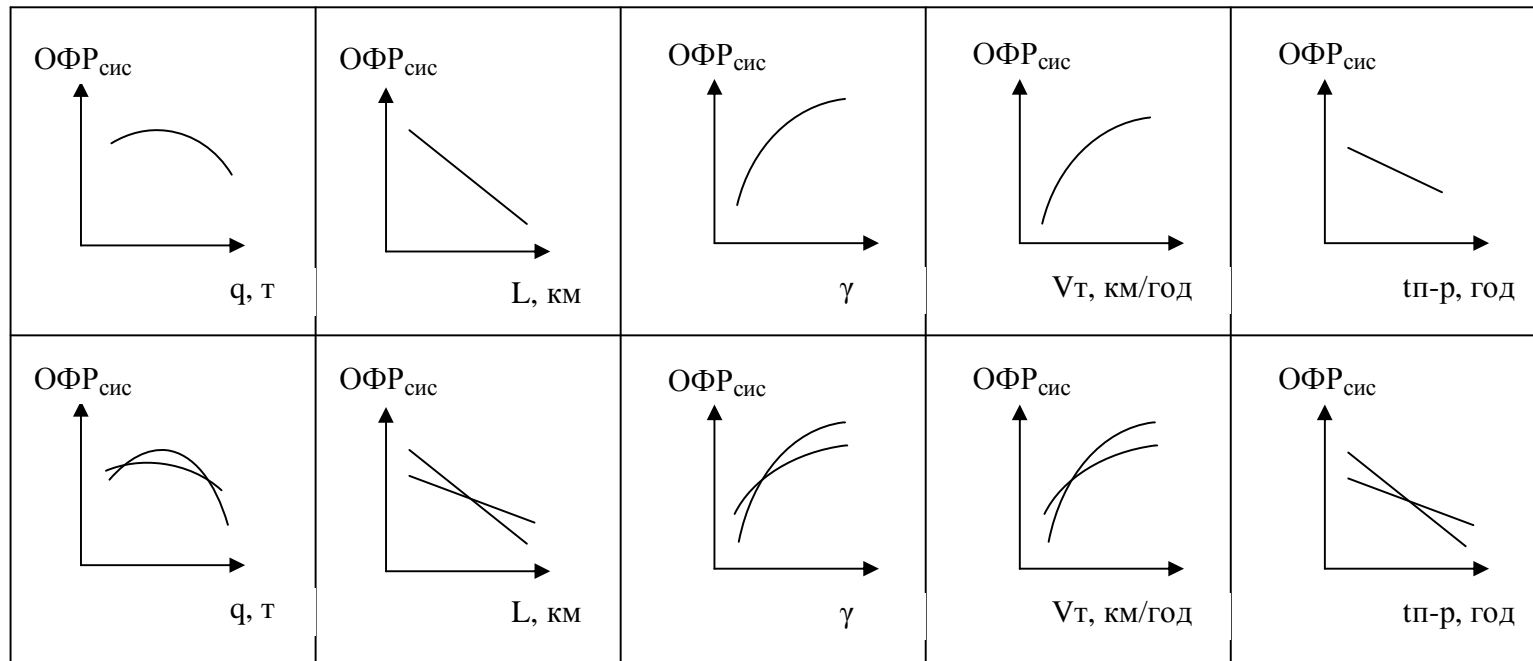
- при зменшенні частки товарів, що проходять через оптового торговця значення ОФРсис збільшується;
- при збільшенні обсягу завою роздрібному торговцю значення ОФРсис збільшується;
- при збільшенні відстані доставки товарів значення ОФРсис зменшується;
- існує оптимальне значення вантажопідйомності автомобіля, при якій досягається максимальне значення ОФРсис;
- при збільшенні частки товарів, що проходять через оптового торговця збільшується вантажопідйомність автомобіля;
- при збільшенні відстані доставки товарів збільшується частка товарів, що проходять через оптового торговця;
- при збільшенні відстані доставки товарів збільшується вантажопідйомність автомобіля;

- при збільшенні обсягу завозу товарів роздрібною торгівлю зменшується частка товарів, що проходять через оптового торговця;
- при збільшенні обсягу завозу товарів роздрібною торгівлю збільшується вантажопідйомність автомобіля;
- можливо знаходження значень параметрів логістичної системи, в яких критерій ефективності однаковий для двох каналів розподілу.

Наступним етапом проведемо аналіз окремих техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту на загальній моделі логістичної моделі. Це дозволить перевірити результати регресивної моделі, а також визначити вплив техніко-експлуатаційних показників, які не ввійшли до регресивної моделі.

Визначення значень критерію ефективності логістичної системи проводиться аналогічно як і при проведенні експерименту. Особливістю є те, що визначення значень критерію ефективності логістичної системи відбувається на основі варіювання окремих техніко-експлуатаційних показників, а не групи показників. Приклади результатів розрахунків наведені в додатку Н.

Згідно отриманих графіків зміни критерію ефективності логістичної системи від техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту можливо визначити відповідні закономірності. Графічне відображення закономірностей зміни критерію ефективності логістичної системи наведені на рис. 3.16.



L – відстань доставки товарів, км

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності

V_т – технічна швидкість, км/год

q – вантажопідйомність, т

тп-р – час навантаження-розвантаження, год

Рисунок 3.16. Схема залежностей зміни очікуваного фінансового результату від техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту

3.4. Висновки по розділу

1. Встановлені діапазони варіювання факторів математичної моделі логістичної системи, на основі даних експертів в сфері розподілу споживчих товарів, дозволяють планувати проведення експериментів на моделі в залежності від цілей дослідження.

2. Розроблене програмне забезпечення, на основі математичної моделі, дозволяє автоматизувати проведення експериментів на моделі і може бути використано як базовий модуль для побудови програмних засобів для дослідження логістичних систем. Виконані програмні розробки можуть використовуватися для отримання наукової і практичної інформації.

3. Визначені закономірності при міських і міжміських перевезеннях вантажів. Отримані закономірності дозволяють визначати тарифи від вантажопідйомності автомобіля і ціни на паливо.

4. На основі закономірностей зміни тарифів на автотранспортні послуги визначені залежності зміни постійних і змінних витрат автомобілів від їх вантажопідйомності.

5. Побудована регресивна модель функціонування логістичної системи з критерієм ефективності очікуваний фінансовий результат дозволяє визначати значення критерію від таких параметрів: відстані доставки товарів роздрібному торговцю, обсягу заводу роздрібному торговцю, частки товарів, що проходять через оптового торговця, вантажопідйомності автомобіля.

6. Дослідження по визначенню оптимальних значень параметрів логістичної системи на регресивній моделі логістичної системи не дозволили отримати аналітичних залежностей техніко-експлуатаційних показників автотранспорту в явному вигляді.

7. Проведений аналіз регресивної моделі чисельними методами дозволив встановити закономірності зміни критерію ефективності логістичної системи (ОФР) від таких параметрів: частки товарів, що проходять через оптового торговця, обсягу завою товарів роздрібному торговцю, відстані доставки товарів, вантажопідйомності автомобіля. Також встановлені тенденції зміни окремих параметрів логістичної системи.

8. На основі результатів розрахунків значень критерію ефективності логістичної системи встановлені закономірності впливу техніко-експлуатаційних показників роботи автотранспорту на очікуваний фінансовий результат системи. Зокрема, встановлено вплив на очікуваний фінансовий результат таких показників: вантажопідйомність, відстань доставки товарів, технічна швидкість, коефіцієнт використання вантажопідйомності, час навантаження-розвантаження.

9. Підтверджено гіпотезу про існування оптимального значення критерію ефективності логістичної системи від вантажопідйомності автомобіля.

РОЗДІЛ 4

Розробка рекомендацій щодо функціонування автотранспорту в логістичній системі

В даному розділі розглянуті питання роботи автотранспорту з умов ефективного функціонування логістичної системи.

4.1. Визначення впливу транспортного учасника на результати функціонування логістичної системи

Аналіз впливу транспортного учасника логістичної системи проведемо з використанням формул 3.14, 3.15.

На першому етапі визначимо значення ОФРсис за формулою 3.14 при різних значеннях відстані доставки товарів, обсягу завою, вантажопідйомності автомобіля. Для цього скористаємося модулем визначення оптимальних рішень табличного редактору Microsoft Excel. В якості змінного параметру в формулі 3.14 залишаємо частку товарів, що проходить через оптового торговця. Цей параметр підбирається програмою самостійно для визначення оптимального рішення. Значення всіх інших параметрів вводяться вручну. Розраховані значення ОФРсис для обсягу завою 0,1т, 0,5т і 1т наведені на рис.4.1 – 4.3. Згідно цих графіків можливо зробити висновок про те, що для деяких вантажопідйомностей автомобілів, в залежності від відстані перевезення і обсягу завою роздрібному торговцю, можуть спостерігатися екстремальні значення ОФРсис. Можливо також існування двох екстремумів. Доцільність використання автомобілів великої вантажопідйомності тим більш, чим більше відстань перевезення товарів і чим менше обсяг завою. Чим менш обсяг завою вантажу, тим менш різниця між ОФРсис автомобілів різної вантажопідйомності.

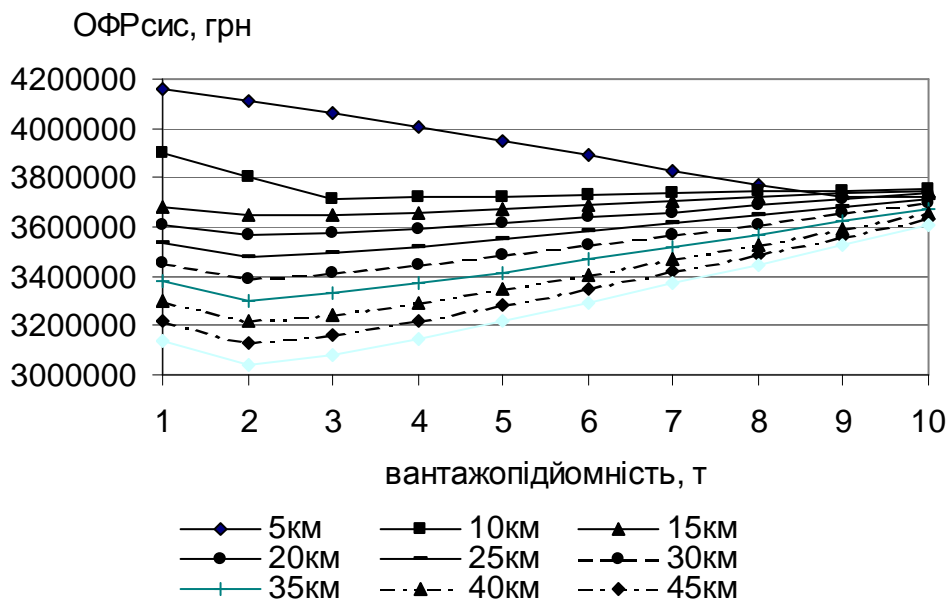


Рис. 4.1. Графіки залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля при обсязі доставки товарів роздрібному торговцю 0,1т

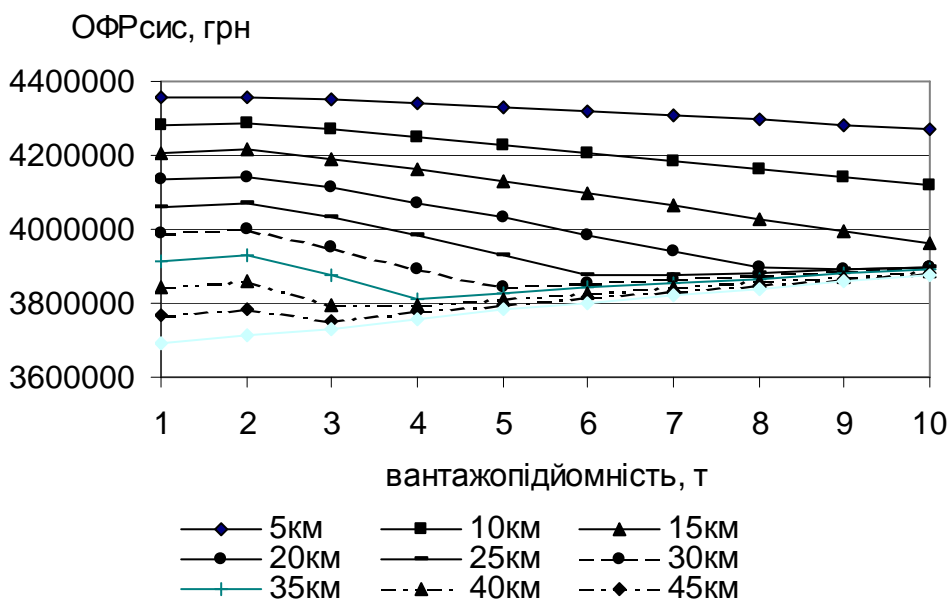


Рис. 4.2. Графіки залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля при обсязі доставки товарів роздрібному торговцю 0,5т

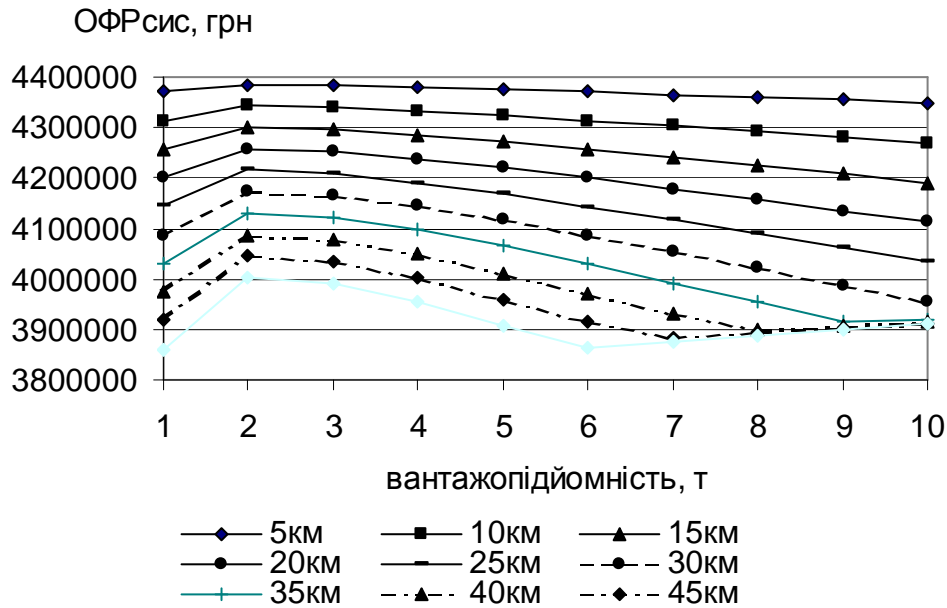


Рис. 4.3. Графіки залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля при обсязі доставки товарів роздрібному торговцю 1т

На другому етапі визначимо значення ОФРсис за формулою 3.15 при різних значеннях відстані доставки товарів і обсягу завою. Для визначення оптимальних рішень використовуємо також табличний редактор Microsoft Excel. В якості змінних параметрів в формулі 4.15 залишаємо частку товарів, що проходить через оптового торговця і вантажопідйомність автомобіля. Розрахунки проводимо для значень відстані доставки товарів від 5 до 50 км з шагом 5 км і для значень обсягу завою від 0,1 до 1т з шагом 0,1т. Всього отримано 100 значень ОФРсис. На основі отриманих значень побудуємо залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля і вантажопідйомності автомобіля від параметрів формули 4.15 (рис. 4.4 - 4.7).

На основі побудованих залежностей можливо зробити висновок: для отримання максимальних значень ОФРсис в межах логістичної системи доцільно використовувати, в залежності від умов функціонування логістичної системи, автомобілі вантажопідйомністю 1-3т або 10т.

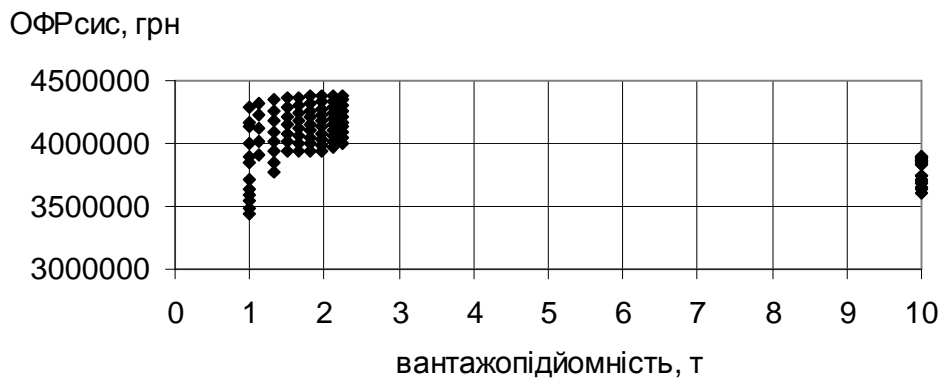


Рис. 4.4. Залежність ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля

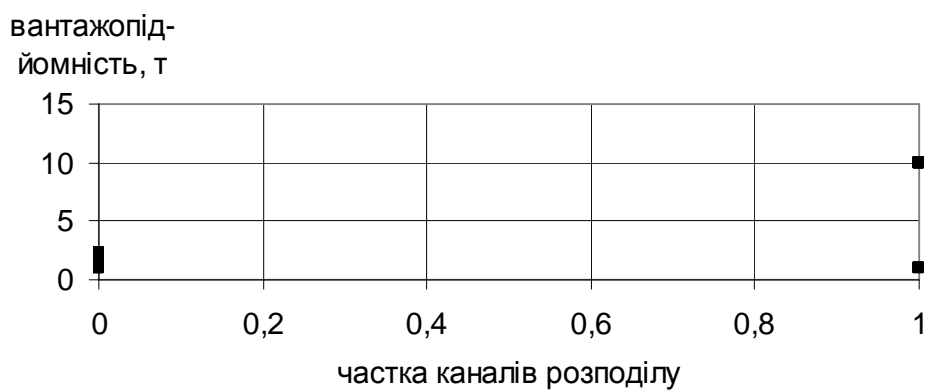


Рис. 4.5. Залежність вантажопідйомності автомобіля від частки каналів розподілу

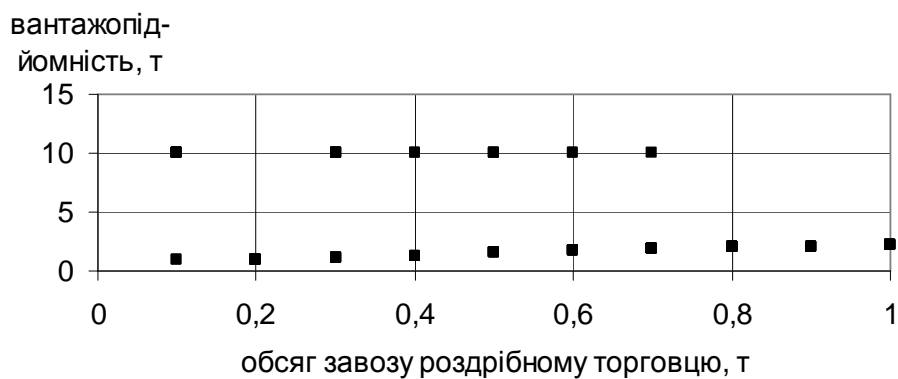


Рис. 4.6. Залежність вантажопідйомності автомобіля від обсягу заводу роздрібному торговцю

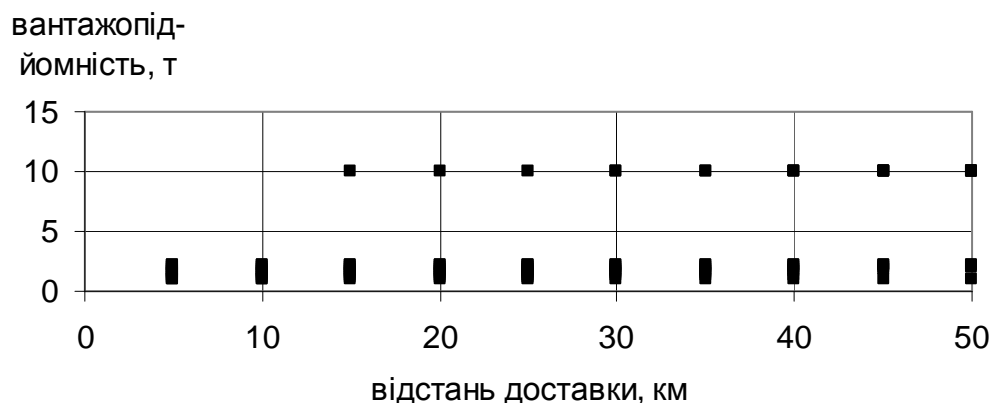


Рис. 4.7. Залежність вантажопідйомності автомобіля від відстані доставки товарів

Згідно рис.4.6 недоцільно використовувати автомобілі вантажопідйомністю 10т при обсязі доставки товарів роздрібному торговцю більш ніж 0,7т. На основі рис 4.7 можливо зробити висновок про недоцільність використання автомобілів вантажопідйомністю 10т при відстанях доставки товарів до 10км включно.

4.2. Аналіз конфліктів критеріїв ефективності функціонування автотранспорту з учасниками логістичної системи

Для проведення аналізу конфліктів ефективності, побудуємо залежності очікуваного фінансового результату, прибутку, доходів, витрат, втрат логістичної системи і її учасників від вантажопідйомності автомобіля і частки каналів розподілу. Залежності будуюмо на основі даних проведеного експерименту на моделі логістичної системи. Згідно аналізу цих даних можливо визначити вантажопідйомності автомобілів, при яких досягаються найкращі результати функціонування учасників логістичної системи (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Вантажопідйомності автомобілів при максимальних (мінімальних)
значеннях критеріїв ефективності

| Учасник логістичної системи (або сама система) | Вантажопідйомності автомобілів при | | | | |
|--|------------------------------------|-----------|-----------------|-----------------------|------------|
| | максимальних значеннях | | | мінімальних значеннях | |
| | очікуваного фінансового результату | прибутку | доходів | витрат | втрат |
| Логістична система | 1 - 10 | 1 - 10 | 1, 3 - 5, 7, 10 | 2, 9 | 1, 2, 8, 9 |
| Транспорт | 2, 7 | 2, 7 | 1, 2, 5, 7, 9 | 2, 8 | - |
| Виробник | 3 - 6, 10 | 3 - 6, 10 | 3 - 6, 10 | 1, 2, 9 | 2, 6, 8, 9 |
| Оптовий торговець | 9 | 9 | 2, 3, 5 - 10 | 9 | 1, 4 |
| Роздрібні торговці | 3, 4 | 3, 4 | 1 - 10 | 1 - 10 | 1, 2, 8, 9 |

На основі даних табл. 4.1 можливо зробити висновок, що критерії очікуваний фінансовий результат і прибуток дуже схожі. Це можливо пояснити тим, що значення втрат учасників логістичної мають не велике значення відносно прибутку. Згідно табл. 4.1 найбільші конфлікти стосовно вантажопідйомності автомобілів виникають у транспорту з учасниками логістичної системи при використанні критеріїв очікуваний фінансовий результат і прибуток.

Далі визначимо як змінюються значення критеріїв ефективності в залежності від частки каналів розподілу (табл. 4.2). Згідно наведених даних видно, що при збільшенні частки каналів розподілу значення всіх розглянутих критеріїв ефективності для транспорту зменшуються, а для оптового торговця збільшуються. Це дозволяє зробити висновок, що функціо-

нування логістичної системи в значній мірі залежить від взаємодії між оптовим торговцем і транспортом.

Таблиця 4.2

Характеристика зміни значень критеріїв ефективності від частки каналів розподілу

| Учасник логістичної системи (або сама система) | Поведінка значень критеріїв ефективності при збільшенні частки товарів, що проходять через оптового торговця | | | | |
|--|--|---------------|--------------------|--------------------|---------------|
| | очікуваний фінансовий результат | прибуток | доходи | витрати | втрати |
| Логістична система | зменшується | зменшується | збільшують-ся | збільшують-ся | зменшують-ся |
| Транспорт | зменшується | зменшується | зменшуються | зменшуються | - |
| Виробник | перемінно | перемінно | перемінно | перемінно | збільшують-ся |
| Оптовий торговець | збільшується | збільшуєть-ся | збільшують-ся | збільшують-ся | збільшують-ся |
| Роздрібні торговці | зменшується | зменшується | приблизно однакові | приблизно однакові | зменшують-ся |

4.3. Оцінка функціонування логістичної системи

Згідно проведених досліджень розділу 3, доцільно оцінювати результати роботи логістичної системи за критерієм очікуваний фінансовий результат. В загальному вигляді запис цього критерію має наступний вигляд (підставляємо формулу 3.4 до 3.2):

$$ОФР_{сис} = D_{сис} - Z_{сис} - H_{сис} \quad (4.1)$$

При умові фіксованого обсягу реалізації продукції на ринку і фіксованій ціні реалізації, згідно формули 4.1, збільшення $O\Phi P_{cuc}$ можливо за рахунок зменшення витрат і втрат системи.

На величину витрат системи впливають витрати транспорту. Витрати транспорту, в свою чергу, залежать від транспортних технологій доставки товарів, які використовуються в логістичній системі. Використання транспортних технологій тісно пов'язано з роботою посередників логістичної системи, а також з використанням різних каналів розподілу товарів.

Для оцінки базового варіанту функціонування логістичної системи з іншими варіантами, з точки зору використання транспортних технологій доставки товарів, пропонується використовувати показник транспортна привабливість каналів розподілу товарів:

$$K_T^{KP} = \frac{z_n^{mp}}{z_o^{mp}}, \quad (4.2)$$

де z_n^{mp} - витрати транспортного учасника при запропонованому варіанті розподілення товарів в логістичній системі, грн.;

z_o^{mp} - витрати транспортного учасника при базовому (або при існуючому) варіанті розподілення товарів в логістичній системі, грн.

Для приклада, на рис.4.8 наведено графік залежності показника транспортної привабливості від частки каналів розподілу товарів. При побудові графіку використовувалися дані, які були отримані при проведенні експерименту. В якості базового варіанту прийнято канал розподілу першого рівня. В якості запропонованих варіантів розглянуті схеми функціо-

нування логістичної системи при різних комбінаціях каналів розподілу першого і другого рівнів.

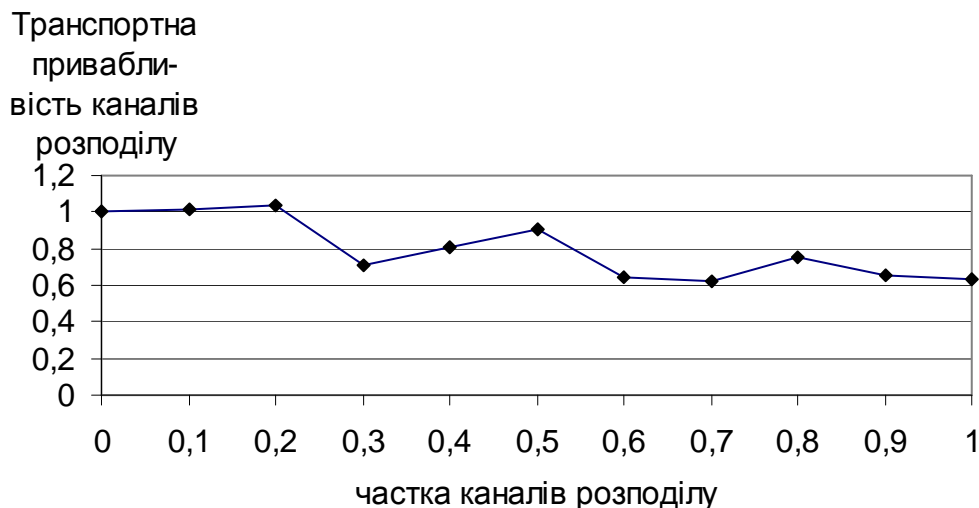


Рис. 4.8. Графік залежності показника транспортної привабливості каналів розподілу від частки каналів розподілу (обсяг заводу роздрібному торговцю 0,6т, відстань доставки 10 км, вантажопідйомність 2т)

На основі значень показника транспортної привабливості каналів розподілу можливо робити наступні висновки: при значеннях більш одиниці привабливішим є базовий варіант розподілу товарів, при значеннях менш одиниці – запропонований варіант.

Для оцінки впливу роботи посередників на роботу транспорту, в залежності від схеми каналів розподілу в логістичній системі, пропонується використовувати показник технологічність каналів розподілу. Передумовою для введення даного показника є тенденція, яка просліджується серед даних проведеного експерименту на моделі логістичної системи. Згідно цієї тенденції при збільшенні частки товарів, що проходять через оптового торговця, збільшуються витрати оптового торговця і зменшуються витрати

транспорту. На рис.4.9 наведено графік залежності витрат оптового торговця і транспорту від частки каналів розподілу.

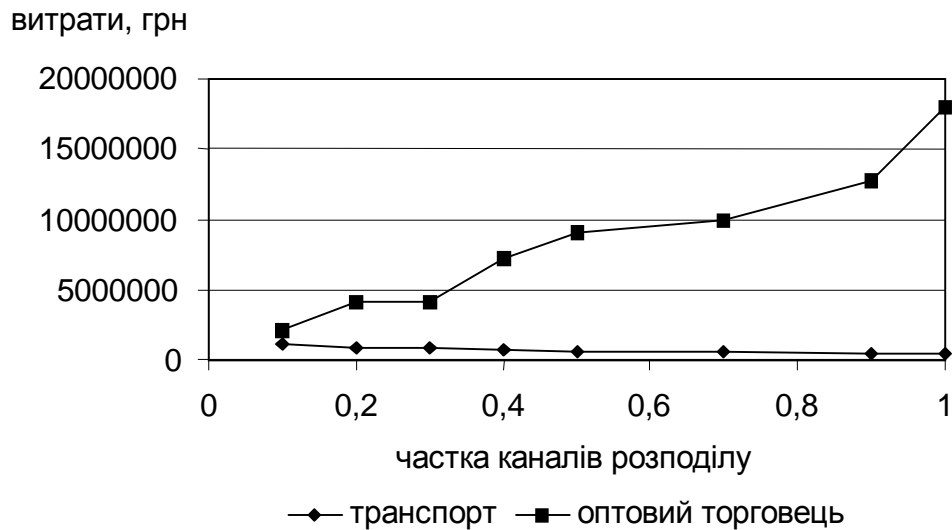


Рис.4.9. Графік залежності витрат оптового торговця і транспорту від частки каналів розподілу (обсяг завозу роздрібному торговцю 0,6т, відстань доставки 30 км, вантажопідйомність 6т)

Теоретично можливо існування оптимального значення частки каналів розподілу, при якому витрати транспорту і оптового торговця будуть мінімальними (рис. 4.10).

Технологічність каналів розподілу визначається за формулою:

$$K_{tex}^{KP} = \frac{z_{mp}}{z_{noc} + z_{mp}}, \quad (4.3)$$

де z_{mp} - витрати транспорту, грн.;

z_{noc} - витрати посередників логістичної системи, грн.

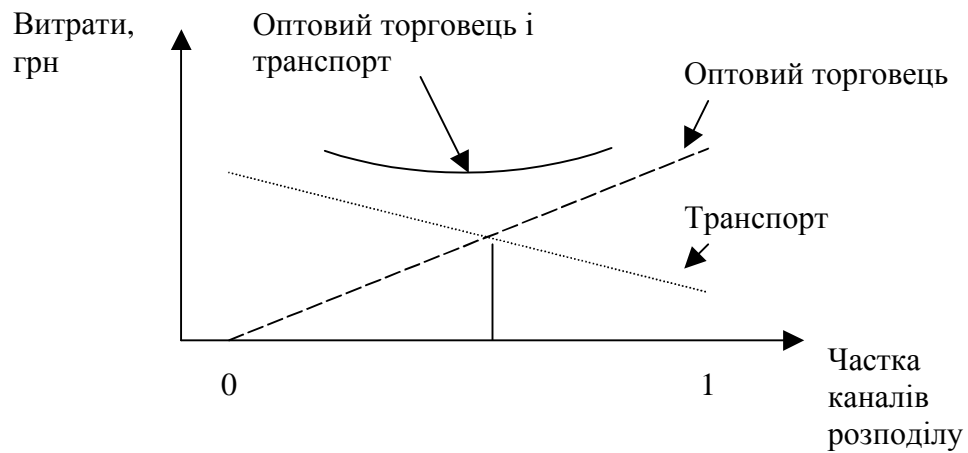


Рис. 4.10. Графік визначення оптимального значення витрат оптового торговця і транспорту

На рис. 4.11 наведено графік залежності показника технологічність каналів розподілу від частки каналів розподілу. Графік побудовано по даним проведеного експерименту.

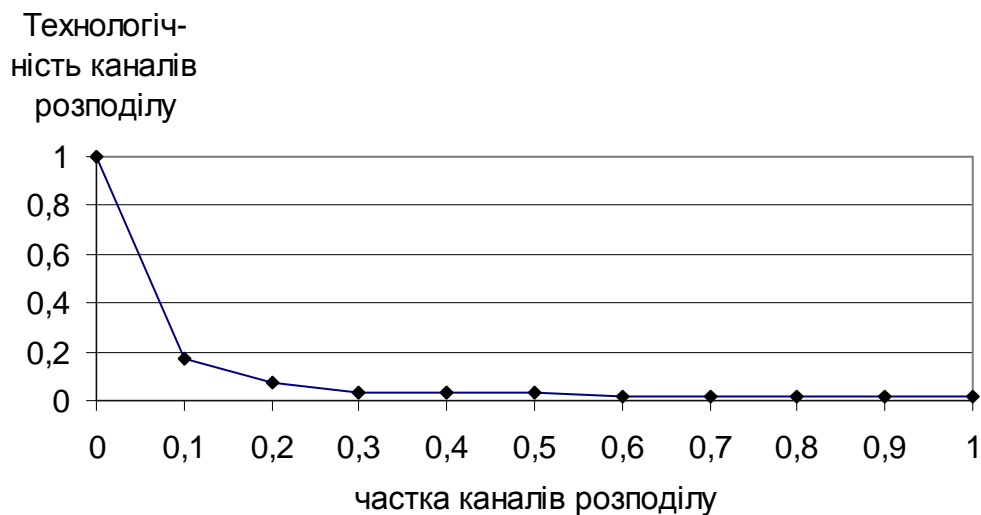


Рис.4.11. Графік залежності показника технологічність каналів розподілу від частки каналів розподілу (обсяг завозу роздрібному торговцю 0,6т, відстань доставки 10 км, вантажопідйомність автомобіля 2т)

На основі значень показника технологічності каналів розподілу можливо робити наступні висновки: при значеннях більш 0,5 витрати транспорту перебільшують витрати посередників, при значеннях менш 0,5 витрати транспорту менш витрат посередників.

При умові існування оптимального значення витрат посередників і транспорту (рис. 4.10), теоретично можливе існування оптимального значення витрат всієї логістичної системи (рис. 4.12). Тому для оцінки впливу роботи посередників і транспорту на функціонування логістичної системи пропонується використовувати показник технологічність логістичної системи:

$$K_{tex}^{ЛС} = \frac{З_{тр} + З_{пос}}{З_{сис}}, \quad (4.4)$$

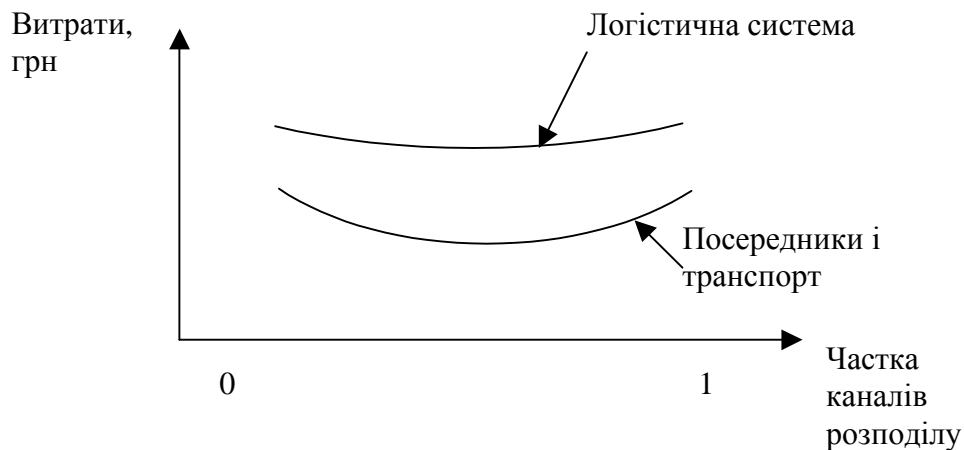


Рис. 4.12. Теоретичні графіки витрат логістичної системи, посередників і транспорту (при умові існування екстремальних значень)

На рис. 4.13 наведено графік залежності показника технологічність логістичної системи від частки каналів розподілу. На основі значень пока-

зника технологічність логістичної системи можливо робити висновки про частку витрат посередників і транспорту в складі системи, а також використовувати при порівнянні схем розподілу товарів.

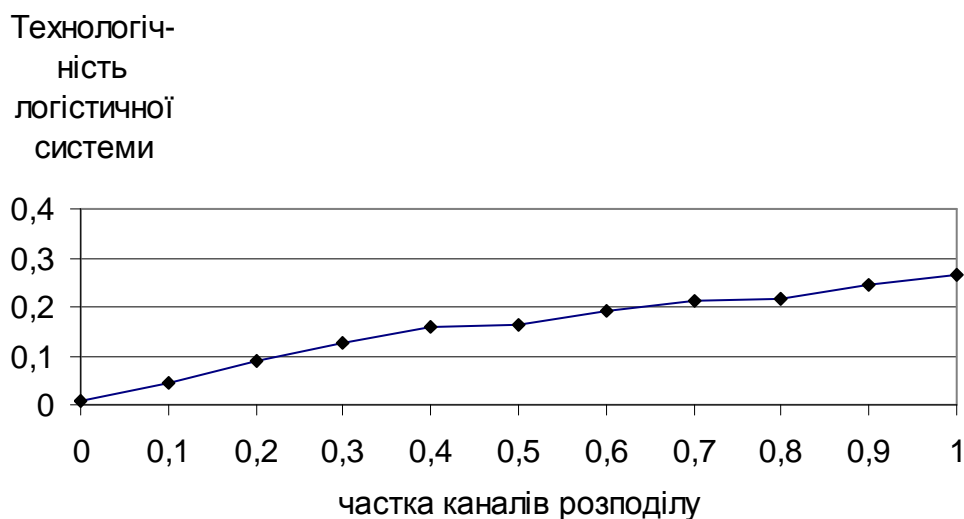


Рис.4.13. Графік залежності показника технологічність логістичної системи від частки каналів розподілу (обсяг завою роздрібною торгівцю 0,6т, відстань доставки 10 км, вантажопідйомність 2т)

Стосовно оцінки втрат системи, а саме іммобілізації капіталу, пропонується використовувати такі показники: ступінь іммобілізації капіталу каналів розподілу і ступінь іммобілізації капіталу логістичної системи. На основі аналізу даних проведеного експерименту встановлено такі закономірності: при збільшенні частки каналів розподілу втрати оптового торговця збільшуються, а роздрібних торговців – зменшуються (рис. 4.14). За аналогією з витратами системи, можливо припустити існування оптимального значення втрат посередників і роздрібних торговців. (рис. 4.15).

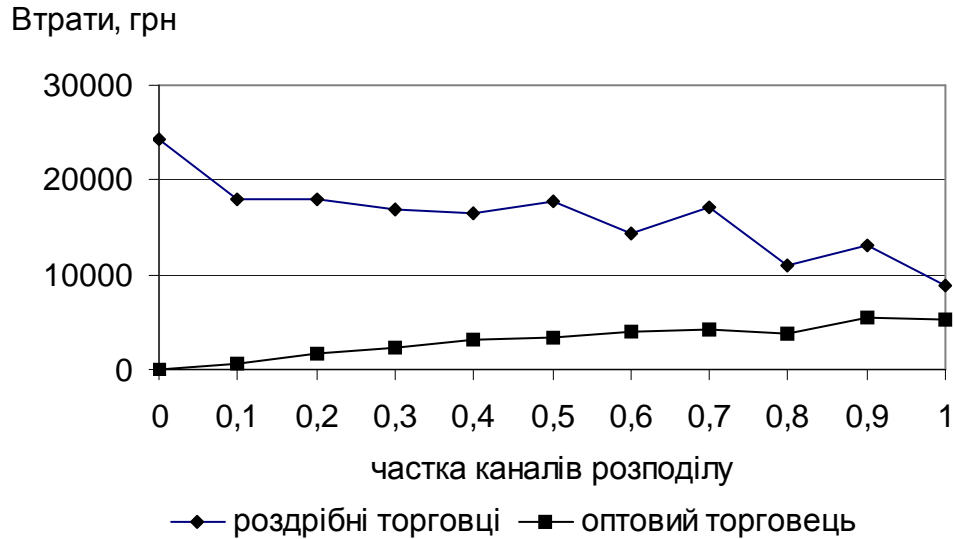


Рис. 4.14. Графік залежності втрат системи від частки каналів розподілу (обсяг заводу роздрібному торговцю 0,6т, відстань доставки 10 км, вантажопідйомність автомобіля 2т)

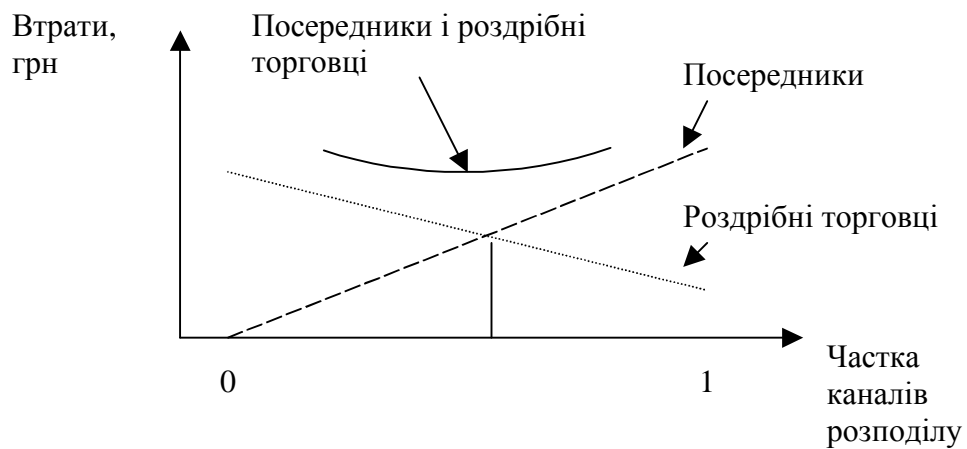


Рис. 4.15. Графік визначення оптимального значення втрат посередників і роздрібних торговців логістичної системи

Ступінь іммобілізації капіталу каналів розподілу і ступінь іммобілізації капіталу логістичної системи визначаються за наступними формулами:

$$K_{im}^{KP} = \frac{H_{роз}}{H_{роз} + H_{нос}}, \quad (4.5)$$

$$K_{im}^{ЛС} = \frac{H_{роз}}{H_{сис}}, \quad (4.6)$$

де $H_{нос}$ - втрати посередників логістичної системи, грн. В розглянутій схемі посередником виступає оптовий торговець.

На рис.4.16, 4.17 наведені графіки залежності показників ступеня іммобілізації капіталу від частки каналів розподілу. Графіки побудовано по даним експерименту. На основі значень показника ступінь іммобілізації капіталу можливо робити висновки про частку втрат посередників в каналах розподілу і в складі системи, а також використовувати при порівнянні схем розподілу товарів.

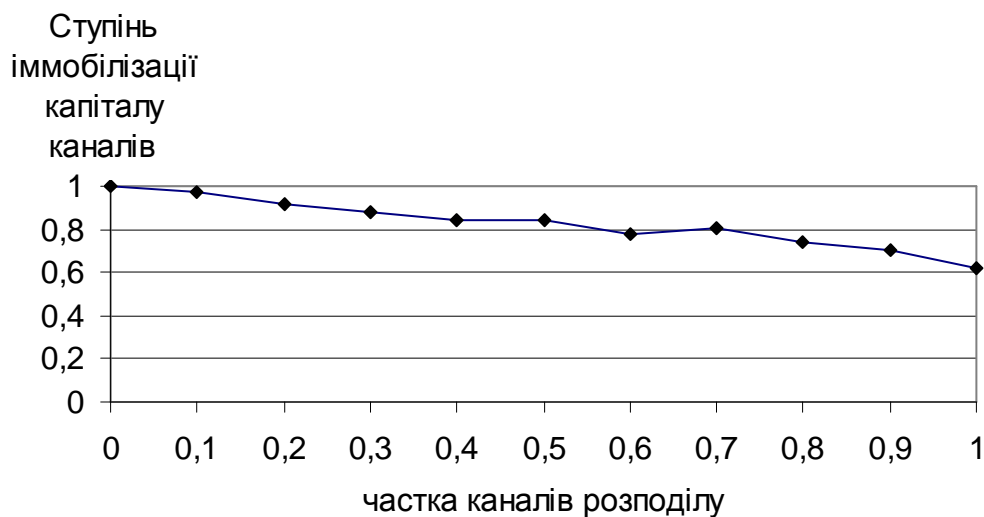


Рис. 4.16. Графік залежності ступеня іммобілізації капіталу каналів розподілу від частки каналів розподілу (обсяг завозу роздрібному торговцю 0,6т, відстань доставки 10 км, вантажопідйомність 2т)

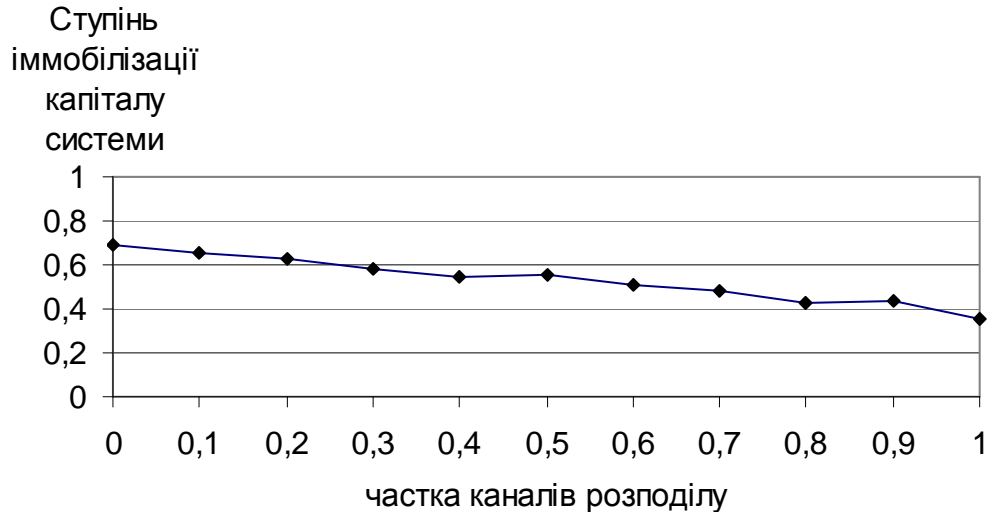


Рис. 4.17. Графік залежності ступеня іммобілізації капіталу логістичної системи від частки каналів розподілу (обсяг завозу роздрібному торговцю 0,6т, відстань доставки 10 км, вантажопідйомність 2т)

Для оцінки доцільності застосування транспортного засобу в логістичній системі пропонується використовувати коефіцієнт відносної ефективності використання транспортних засобів:

$$K_{ТЗ}^{ЛС} = \frac{ОФР_{сис(q)}^n}{ОФР_{сис(q)}^{\bar{}}}, \quad (4.7)$$

де $ОФР_{сис(q)}^n$ - очікуваний фінансовий результат логістичної системи при запропонованій марці транспортного засобу, грн.;

$ОФР_{сис(q)}^{\bar{}}$ - очікуваний фінансовий результат логістичної системи при базовій (або при існуючій) марці транспортного засобу, грн.

На рис.4.18 наведено приклад визначення коефіцієнту відносної ефективності транспортних засобів. В якості базової марки прийнята ван-

тажопідйомність 1т, в якості запропонованих – вантажопідйомності від 2 до 10т. На основі значень коефіцієнту можливо робити такі висновки: при значеннях коефіцієнту менш одиниці доцільно використовувати базову марку транспортних засобів, при значеннях більш одиниці – запропоновану марку.

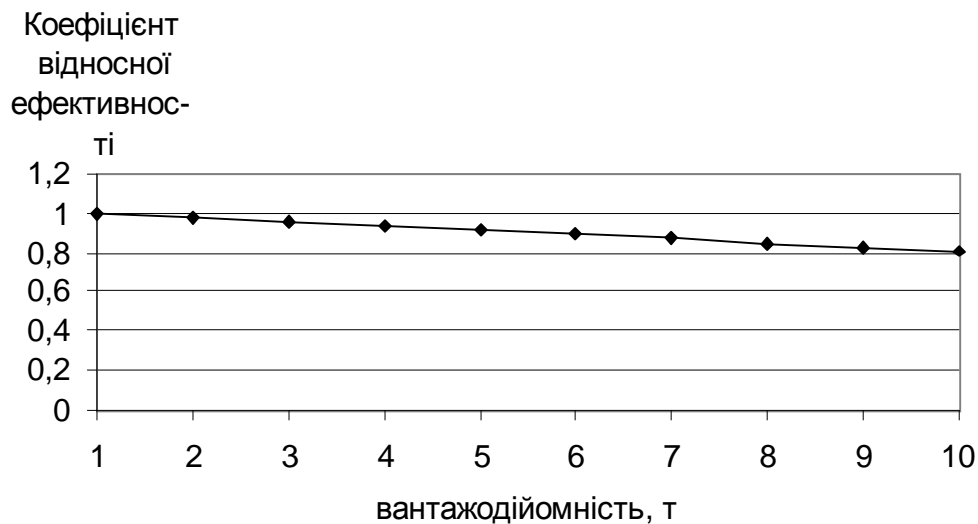


Рис. 4.18. Графік залежності коефіцієнту відносної ефективності використання транспортних засобів в логістичній системі від вантажопідйомності автомобіля (обсяг завою роздрібному торговцю 0,1т, відстань доставки 10 км, частка каналів розподілу 0,1)

Для оцінки змін результатів функціонування учасників логістичної системи в залежності від варіанту їх взаємодії пропонується використовувати коефіцієнт зміни питомої ваги очікуваного фінансового результату учасника логістичної системи:

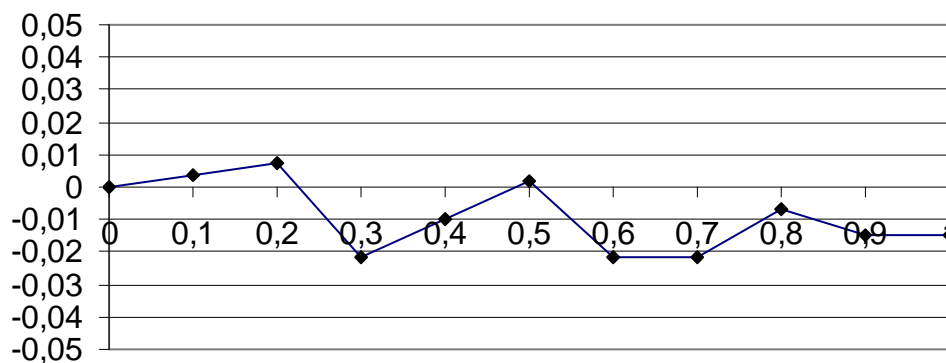
$$K_n^{ЛС} = \frac{ОФР_{уч}^n}{ОФР_{сис}^n} - \frac{ОФР_{уч}^б}{ОФР_{сис}^б}, \quad (4.8)$$

де $OFPR_{уч}^n, OFPR_{сис}^n$ - відповідно очікуваний фінансовий результат учасника логістичної системи і логістичної системи при запропонованому варіанті функціонування системи, грн.;

$OFPR_{уч}^b, OFPR_{сис}^b$ - відповідно очікуваний фінансовий результат учасника логістичної системи і логістичної системи при базовому (або при існуючому) варіанті функціонування системи, грн.

На рис. 4.19 наведено графік залежності коефіцієнта питомої ваги транспортного учасника. В якості базових значень очікуваного фінансового результату взяти значення при використанні каналу розподілу першого рівня, в якості запропонованих – значення при різних комбінаціях каналів розподілу першого і другого рівнів. На основі значень коефіцієнту можливо робити висновки: при від'ємному знаку – питома вага учасника зменшується, при позитивному – збільшується.

Коефіцієнт
питомої ваги



частка каналів розподілу

Рис. 4.19. Графік залежності коефіцієнта питомої ваги транспортного учасника логістичної системи від частки каналів розподілу (обсяг завантаження роздрібному торговцю 0,6т, відстань доставки 10 км, вантажопідйомність 2т)

Значення очікуваного фінансового результату, яке належить учаснику логістичної системи при зміні варіанту функціонування системи, пропонується визначати за формулою:

$$\Delta O\Phi P_{уч} = (O\Phi P_{сис}^n - O\Phi P_{сис}^b) \cdot \frac{O\Phi P_{уч}^b}{O\Phi P_{сис}^b}, \quad (4.9)$$

Для прикладу, на рис.4.20 наведено графік залежності значень очікуваного фінансового результату, що належать транспорту, від частки каналів розподілу. В якості базового прийнято канал розподілу першого рівня. Від'ємні значення говорять про зменшення очікуваного фінансового результату учасника в наслідку зменшення очікуваного фінансового результату логістичної системи.

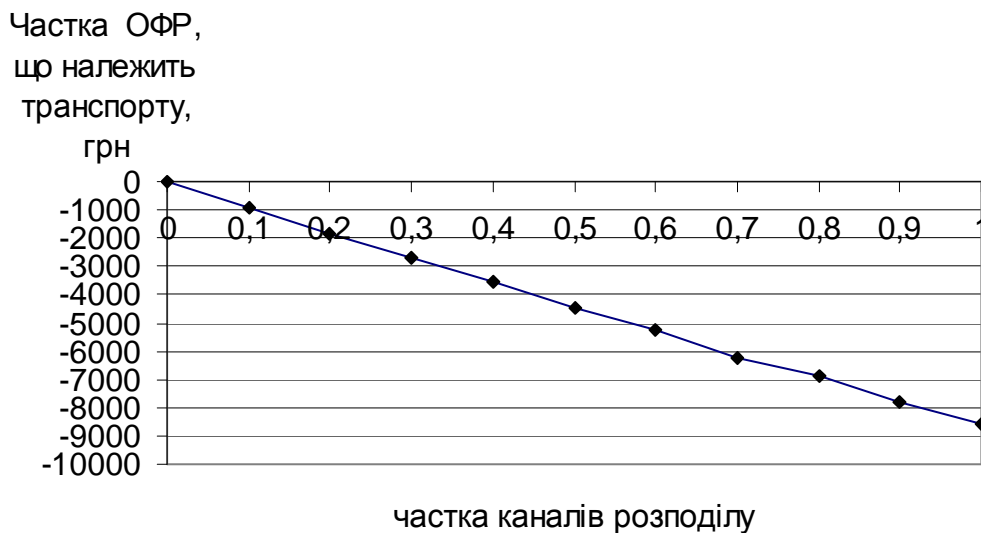


Рис. 4.20. Графік залежності частки ОФР, що належить транспорту від частки каналів розподілу (обсяг завозу роздрібному торговцю 0,6т, відстань доставки 10 км, вантажопідйомність 2т)

4.4. Рекомендації щодо функціонування автотранспорту в межах логістичної системи

Найбільш доцільніше при міських перевезеннях товарів використовувати автомобілі вантажопідйомністю 1 - 3т або 10т, що відповідає функціонуванню логістичної системи або при використанні каналу першого рівня, або другого. При умові використання обох каналів розподілу одночасно, необхідно додатково визначити діапазони вантажопідйомностей, які доцільно використовувати. Для цього скористаємося формулою 4.15 і визначимо значення вантажопідйомностей автомобілів при різних значеннях відстані доставки, обсягу заводу, частки каналів розподілу. На основі отриманих даних складаємо таблицю визначення вантажопідйомності автомобіля в залежності від умов функціонування логістичної системи (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Вантажопідйомності автомобілів в залежності від умов функціонування логістичної системи

| Частка каналів розподілу | Обсяг заводу роздрібному торговцю, т | Відстань доставки товарів, км | Вантажопідйомність, т |
|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 0 | 0,2 | 5-50 | 1 |
| 0 | 0,4 | 5-50 | 1,3 |
| 0 | 0,6 | 5-50 | 1,6 |
| 0 | 0,8 | 5-50 | 1,9 |
| 0 | 1 | 5-50 | 2,2 |
| 0,1 | 0,2 | 5-50 | 1 |
| 0,1 | 0,4 | 5-50 | 1,4 |
| 0,1 | 0,6 | 5-50 | 1,7 |

Продовження таблиці 4.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-----|------|-----------|
| 1 | 0,8 | 5-50 | 2 |
| 1 | 1 | 5-50 | 2,3 |
| 0,2 | 0,2 | 5-50 | 1 |
| 0,2 | 0,4 | 5-50 | 1,4 |
| 0,2 | 0,6 | 5-50 | 1,8 |
| 0,2 | 0,8 | 5-50 | 2,1 |
| 0,2 | 1 | 5-50 | 2,4 – 2,5 |
| 0,3 | 0,2 | 5-50 | 1 |
| 0,3 | 0,4 | 5-50 | 1,5 |
| 0,3 | 0,6 | 5-50 | 1,8 – 1,9 |
| 0,3 | 0,8 | 5-50 | 2,2 – 2,3 |
| 0,3 | 1 | 5-50 | 2,5 – 2,6 |
| 0,4 | 0,2 | 5-50 | 1 |
| 0,4 | 0,4 | 5-50 | 1,5 – 1,6 |
| 0,4 | 0,6 | 5-50 | 1,9 – 2 |
| 0,4 | 0,8 | 5-50 | 2,3 – 2,5 |
| 0,4 | 1 | 5-50 | 2,7 – 2,8 |
| 0,5 | 0,2 | 5-50 | 1 |
| 0,5 | 0,4 | 5-50 | 1,5 – 1,7 |
| 0,5 | 0,6 | 5-50 | 2 – 2,2 |
| 0,5 | 0,8 | 5-50 | 2,5 – 2,7 |
| 0,5 | 1 | 5-50 | 2,8 – 3 |
| 0,6 | 0,2 | 5-50 | 1,1 |
| 0,6 | 0,4 | 5-50 | 1,6 – 1,9 |
| 0,6 | 0,6 | 5-50 | 2,2 – 2,5 |
| 0,6 | 0,8 | 5-50 | 2,7 - 3 |
| 0,6 | 1 | 5-50 | 3 – 3,5 |
| 0,7 | 0,2 | 5-50 | 1,5 |

Продовження таблиці 4.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----|-----|-------|-----------|
| 0,7 | 0,4 | 5-50 | 1,7 – 2,2 |
| 0,7 | 0,6 | 5-50 | 2,4 – 3 |
| 0,7 | 0,8 | 5-50 | 2,9 – 3,7 |
| 0,7 | 1 | 5-50 | 3,4 – 4,2 |
| 0,8 | 0,2 | 5-50 | 2,2 |
| 0,8 | 0,4 | 5-50 | 1,9 - 3,2 |
| 0,8 | 0,6 | 5-50 | 2,7 – 4,4 |
| 0,8 | 0,8 | 5-50 | 3,3 – 5,3 |
| 0,8 | 1 | 5-50 | 3,9 – 6,2 |
| 0,9 | 0,2 | 5-15 | 3,4 |
| 0,9 | 0,2 | 20-50 | 10 |
| 0,9 | 0,4 | 5 | 2,3 |
| 0,9 | 0,4 | 10 | 4,1 |
| 0,9 | 0,4 | 15 | 7,1 |
| 0,9 | 0,4 | 20-50 | 10 |
| 0,9 | 0,6 | 5 | 3,3 |
| 0,9 | 0,6 | 10 | 5,7 |
| 0,9 | 0,6 | 15 | 9,8 |
| 0,9 | 0,6 | 20-50 | 10 |
| 0,9 | 0,8 | 5 | 4 |
| 0,9 | 0,8 | 10 | 6,9 |
| 0,9 | 0,8 | 15-50 | 10 |
| 0,9 | 1 | 5 | 4,7 |
| 0,9 | 1 | 10 | 8 |
| 0,9 | 1 | 15-50 | 10 |
| 1 | 0,2 | 5 | 6,9 |
| 1 | 0,2 | 10-50 | 1,6 – 1,3 |
| 1 | 0,4 | 5 | 3,5 |

Продовження таблиці 4.3

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|-----|-------|----|
| 1 | 0,4 | 10-50 | 10 |
| 1 | 0,6 | 5 | 5 |
| 1 | 0,6 | 10-50 | 10 |
| 1 | 0,8 | 5 | 6 |
| 1 | 0,8 | 10-50 | 10 |
| 1 | 1 | 5 | 7 |
| 1 | 1 | 10-50 | 10 |

На основі даних табл. 4.3 можливо зробити висновок, що в більшості випадків не доцільно використовувати автомобілі вантажністю 5 - 10т при відстані доставки товарів до 10км.

4.5. Висновки по розділу

1. Для досягнення максимального значення критерію ефективності логістичної системи (ОФР) при міських перевезеннях товарів доцільним є використання автомобілів невеликої (1-3т) і великої вантажопідйомності (10т і більше).

2. Визначені тенденції змін значень критеріїв ефективності функціонування логістичної системи (ОФР, прибутку, доходів, витрат, втрат) і її учасників.

3. Встановлено, що найбільші конфлікти при функціонуванні учасників системи спостерігаються при застосуванні критерію очікуваний фінансовий результат і прибуток.

4. Визначено, що критерії очікуваний фінансовий результат і прибуток є близькими за результатами і втрати системи не мають суттєвого впливу на результат роботи системи.

5. Різниця між критеріями ефективності системи ОФР і прибуток може бути значною при умові збільшення частки втрат системи в загальній сумі витрат системи.

6. Запропоновані рекомендації щодо функціонування автотранспорту в логістичній системі дозволяють визначати вантажопідйомність автомобіля при умові відомих значень частки каналів розподілу товарів, обсягу завозу роздрібному торговцю, відстані доставки вантажу.

7. Аналіз досліджень говорить про існування взаємозалежності роботи транспорту і роботи посередників логістичної системи. Знання закономірностей їхньої роботи може суттєво впливати на рішення відповідно вибору каналу розподілу.

8. Аналіз результатів моделювання логістичної системи дозволив запропонувати ряд показників, які спрямовані на оцінку функціонування логістичної системи і її учасників.

9. Проведені дослідження дозволяють висунути такі гіпотези: існування оптимального значення частки каналів розподілу, при якому витрати транспорту і оптового торговця будуть мінімальними; існування оптимального значення частки каналів розподілу, при якому значення витрат всієї логістичної системи будуть мінімальні; існування оптимального значення частки каналів розподілу, при якому втрати посередників і роздрібних торговців будуть мінімальні.

ВИСНОВКИ

1. Запропонований критерій ефективності функціонування логістичної системи – очікуваний фінансовий результат - дозволяє оцінити ефективність функціонування всіх учасників логістичної системи окремо і разом.

2. Розроблена і формалізована багатофакторна модель функціонування логістичної системи дозволяє на стадії її проектування враховувати фактори фінансової, інформаційної і транспортної підсистем логістичної системи. Визначені закономірності зміни очікуваного фінансового результату логістичної системи від техніко-експлуатаційних показників автотранспорту.

3. Визначено, що на ціни перевезень вантажів, у обумовлених рамках системи обмежень, значно впливають ціни на паливо і вантажопідйомність транспортних засобів.

4. Запропонована регресивна модель функціонування транспортної підсистеми загальної логістичної системи дозволяє визначити канали розподілу матеріальних потоків з порівнянням прямої доставки вантажів з доставкою через посередника.

5. Розроблений програмний засіб дозволяє оперативно визначати характеристики функціонування логістичної системи.

6. Розроблено спосіб визначення змінних і постійних витрат автомобілів.

7. Аналіз очікуваного фінансового результату логістичної системи, оснований на запропонованих моделях, дозволив запропоновувати показники функціонування логістичної системи.

8. На основі аналізу результатів експерименту на моделі логістичної системи запропоновано рекомендації щодо вибору вантажопідйомності автомобілів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Джонсон Д. и др. Современная логистика: Пер.с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624с.
2. Транспортная логистика. Под общей редакцией Л.Б.Миротина. – М.:Издательство «Экзамен», 2002. – 512с.
3. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах. Под ред. Л.Б.Миротина. – М.:Юристь, 2002. – 414с.
4. Аникин Б.А. Логистика. - Москва: Инфра-М, 1998. - 326 с.
5. Смехов А.А. Основы транспортной логистики. –М.: Транспорт, 1995. –197с.
6. Гаджинский А.М. Логистика. – М.: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999.- 228с.
7. Петрашевский О.Л. Методологические аспекты исследования и построения сложных транспортных организационно-технических систем // Збірник доповідей 4 міжнародній науково-практичній конференції “Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики”. – Київ:Національний комплекс “Експоцентр України”, 2002. – С.31-37.
8. Губенко В.К. Логистика Приазовья. Теоретические основы логистической системы. // Збірник доповідей 4 міжнародній науково-практичній конференції “Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики”. – Київ:Національний комплекс “Експоцентр України”, 2002. – С.44-53.
9. Comprehensive Truck Size and Weight Study. U.S. Department of Transportation. 1997. – 216p.

10. Орлігло В.І. Внутрішньорегіональний ринок товарів народного споживання та особливості його розвитку в сучасних умовах: Автореф.дис. ... к.е.н. Львів. комерц. акад. –Львів, 1999.-17с.
11. Dale S.Rogers. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. University of Nevada, Reno, 1998. – 281p.
12. Котлер Ф. Основы маркетинга. Санкт-Петербург:АО «Коруна».- 699с.
13. Чеботаев А.А. Логистические цепи – основные элементы управления логистическими технологиями / Бизнес и логистика-98: Сб.матер.конф, Москва, 1998 – С.64-65.
14. Жданов В.П. Исследование и разработка методов повышения эффективности управления материальными потоками в иерархических многоуровневых системах снабжения (На примере гражданской авиации). Автореф.дис. ... к.т.н. Киев, 1983 - 21с.
15. Воркут А.И. Транспортное обслуживание торгово-оптовых баз.- Киев:Техніка, 1985 - 112с.
16. Промышленная логистика. Под ред. А.А.Колобова. М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 1997. –204с.
17. Николайчук В.Е. Логистика в сфере распределения. – СПб: Питер, 2001. – 160с.
18. Кальченко А.Г. Логістика. – К.: КНЕУ, 2000. – 148с.
19. Банько В.Г. Современная технология товародвижения. – Киев: Тэхніка, 1989. - 182с.
20. Гордон М.П., Карнаухов С.Б. Логистика товародвижения.- М: Центр экономики и маркетинга, 1999. –208с.
21. Белоусов М.Н. Оценка экономической эффективности транспортно-технологических схем на основе имитационного моделирования. Авто-

реф.дис. ... канд.экон.наук / Моск.ин-т управления им. Серго Орджоникидзе.-М.,1987. - 18с.

22. Гордон М.П. Комплексное планирование автомобильных перевозок промышленных грузов. –М.: Транспорт, 1979 – 120с.

23. Гордон М.П. Проблемы комплексного управления товародвижением в материально-техническом снабжении: Автореф.дис. ... д-ра экон.наук. - М.,1983. - 35с.

24. Ахмедов Б.А. Имитационное моделирование процесса транспортного обслуживания региона: (на прим. матер.-техн. снабжения): Автореф.дис. ... канд.экон.наук / Ташкент.гос.экон.ун-т.- Ташкент, 1991. –20с

25. Гаркуша Н.И. Оптимизация производственно-транспортных систем в условиях неопределенности. Автореф.дис. ... канд.экон.наук / АН УССР, Ин-т кибернетики им. В.М.Глушкова.-К.,1991. - 16с.

26. Дарбинян М.М. Торговля и производство: хозяйственные связи. – М.: Экономика, 1984. - 255с.

27. Резер С.М. Оптимизация процессов грузовых перевозок. –М.: Наука, 1980.- 296с.

28. Гамбаров Л.А. Системная оптимизация комплексных планов в структурной иерархии производство-распределение-потребление. Киев, Препр. АН УССР. Ин-т кибернетики,1988.-17с.

29. Геронимус Б.Л. Пути совершенствования планирования материально-технического снабжения народного хозяйства. – М.:Наука,1973.-181с.

30. Иваницкий В.И. Эффективность межотраслевых и региональных связей торговли. – М.: Экономика, 1981. – 176с.

31. Рымарук А.И. Торгово-промышленный комплекс: сущность, структура, характер формирования / Пути улучшения хозяйственного механизма в торговле. Сб.науч.тр. Ред. В.И.Иваницкий –Киев:КТЭИ, 1986.-169с.

32. Костоглодов Д.Д., Харисова Л.М. Распределительная логистика. М.:ПРИОР, 1997.-127с.
33. Смехов А.А. Моделирование параметров логистической системы на фазе распределения / Подъем.-трансп.техника и склады –1992.№2 С.35-37.
34. Смехов А.А Логистика. –М.:Транспорт, 1990. –63с.
35. Смехов А.А. Введение в логистику. – М.:Транспорт, 1993. –110с.
36. Вейцман М.Е,Кудашов М.Г. Использование принципов логистики при совершенствовании доставки нерудных материалов в Москве / Современные технологии автотранспортного и экспедиционного обслуживания при перевозке народнохозяйственных грузов. Сб.науч.тр. Под общ.ред. А.В.Колика. –Москва: НИИАТ. -1991.-с.16-23.
37. Пурлик В.М. Рынок инвестиционных товаров и логистика. Монография. –Москва: Международный университет бизнеса и управления, 1997. - 192с.
38. Воронин В.П. Торгово-промышленный комплекс: региональный аспект. –Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 1990 –166с.
39. Хасан Х.А. Экономико-математические модели и методы в системе «производство – транспорт – потребление продукции». Автореф.дис. ... канд.экон.наук / АН УССР, Ин-т экономики.-Киев, 1990 – 14с.
40. Скоромнюк М.А. Управление производством товаров народного потребления: Состояние, проблемы, перспективы. – К.:Тэхника, 1990 – 200с.
41. Відович С.Ю. Формування каналів розподілу підприємствами оптової торгівлі: Автореф.дис ... к.е.н. / Київ.держ.екон.ун-т. –К.,1996. - 23с.
42. Климович Г.В. Механизм взаимодействия торговли с производством. –М.: Знание, 1982. - 63с.
43. Наумик В.Т. Транзитом или с базы (Выбор формы снабжения). М.: Экономика, 1966. – 64с.

44. Рубения Р.К. Роль оптовой торговли в хозяйственных связях с производством: Автореф.дис ... к.э.н. / Заочн.ин-т сов.торговли. – М.,1988. –23с.
45. Транспортная логистика. Под ред. Миротина Л.Б. - Москва:Брандес, 1996. -211 с.
46. Основы логистики. Под ред. Л.Б.Миротина и В.И.Сергеева. – М.:ИНФРА-М, 2000. – 200с.
47. Окландер М.А. Види стратегій у логістичних системах / Вісник соціально-економічних досліджень. Збірник статей, вип.2 - Одесса:ОДЕУ.- 1998. - С.218-225.
48. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе. – М.:ИНФРА-М, 2001. –608с.
49. Колобов А.А., Омельченко. Разработка организационной структуры производственно-сбытовой системы в условиях колебания спроса на выпускаемую продукцию/ «Известия высших учебных заведений»-1991.-№4-6, с.155-158.
50. Оревков Ю.П., Царьков О.Е. Модель оперативного управления производством, ориентированным на потребительский спрос / Вест.Моск.ун-та. Сер.6, Экономика. 1989, №5.-С.74-78.
51. Thomas M.Kelsch. Using Supply Chain Flexibility to Account for Uncertainty in Demand. Thesis of Master of Science in Management. Massachusetts Institute of Technology. 1996. – 104p.
52. Авен О.И., Архипов В.И. Управление производственными запасами в гибких производственных системах. –М.: ИПУ, 1992. - 22с.
53. Маликов О.Б. Склады гибких автоматических производств. –Л.: Машиностроение, 1986.-183с.
54. E.Katok. Planning Manufacturing Flexibility in an Uncertain Production Environment Thesis of the Degree of Doctor of Philosophy. The Pennsylvania State University. 1996 – P.164.

55. Гаджинский А.М. Распределение в логистике / Бизнес и логистика-98: Сб.матер.конф, Москва, 1998 - С.138-143.
56. Неруш Ю.М. Коммерческая логистика. – М.:Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. –271с.
57. Авен О.И., Ловецкий С.Е., Моисеенко Г.Е. Оптимизация транспортных потоков. -М.:Наука, 1985.-165с.
58. Авербух Р.С. Экономико-математическое обоснование развития и размещения оптово-складского хозяйства торговли республики. Автореф.дис ... к.э.н. К., 1970. - 32с.
59. Антипова С.П. Исследование эффективности централизованной доставки материалов потребителям. Автореф.дис. ... к.э.н. (08.00.06). М., 1977. –22с.
60. Бажан Л.И. Об одном подходе к построению моделей оптимизации структуры парка автотранспортных средств для транспортно-бытового обслуживания населения / Экономико-математический анализ и моделирование систем: Сб.науч.тр. Отв.ред. Бакаев А.А. - Киев: ИК АН УССР, 1987. - 78с.
61. Бакаев А.А. и др. Экономико-математическое моделирование развития транспортных систем. Киев: Наук.думка, 1991-150с.
62. Будник Е.Л. Совершенствование хозяйственных связей торговли с промышленностью. Автореф.дис. ... к.э.н. М., 1975. –23с.
63. Бурков В.Н. и др. Большие системы: моделирование организационных механизмов. –М.: Наука, 1989. –245с.
64. Бурков В.Н. и др. Модели и методы управления организационными системами. –М.: Наука, 1994. –270с.
65. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. –М.:Наука, 1978.-399с.

66. Воронин В.П. Хозяйственный механизм сферы обращения: (Вопросы теории и практики). – Воронеж: Изд-во Воронеж ун-та, 1983. –212с.
67. Галушко А.Г. Совершенствование и повышение эффективности товароснабжения розничной торговой сети: На материале потреб. кооперации УССР. Автореф.дис. ... к.э.н. –К., 1980. –21с.
68. Геронимус Б.Л. Оптимизация планирования материально-технического снабжения союзной республики. –Минск: Беларусь, 1978.-191с.
69. Гоголь Б.И. и др. Совершенствование товароснабжения розничной сети. –М.: Экономика, 1975. –143с.
70. Гоголан И.К., Смирнов И.Г. Региональные связи торговли и их моделирование. –К.: Вища шк., 1984.- 39с.
71. Гордон М.П. Координация сбыта и перевозок промышленной продукции. –М.: Экономика, 1978. –63с.
72. Гордон М.П. Материально-техническое снабжение: перестройка организации управления. –М.:Экономика, 1989.-144с.
73. Дегтяренко В.Н. Основы логистики и маркетинга. – Ростов-на-Дону: Экспертное бюро, М.:Гардарика,1996. –119с.
74. Джахангиров Б.Г. Имитационное моделирование перевозок грузов автотранспортом с предприятий (баз и организаций) материально-технического снабжения: На примере Ташхимснаба: Автореф.дис. ... к.э.н. / Ташк.ин-т.нар.хоз-ва. –Ташкент,1989.-18с.
75. Дурасов А.С. Вопросы совершенствования складского снабжения потребителей на основе кооперирования снабженческо-сбытовых организаций (на примере Главснаба БССР). Автореф.дис. ... к.э.н. М.,1977. –22с.
76. Евдокимов Д.К. и др. Вопросы комплексного подхода к материально-техническому обеспечению в новых условиях хозяйствования. –М.: Система, 1991. –117с.

77. Ершова Г.Е. Механизм управления транспортно-промышленным комплексом в регионе. –Красноярск: Изд-во Краснояр.ун-та, 1990.- 198с.

78. Ефремов А.В. и др. Обеспечение гарантированной доставки грузов автомобильным транспортом // Автомоб.трансп. Обзорн.информ. Сер.2. Грузовые перевозки автомоб.трансп. ЦБНТИ М-ва автомоб.трансп. РСФСР, вып.1. –М.,1986. - 52с.

79. Казакевич Д.М. Комплексное региональное планирование: вопросы методологии. – Новосибирск: Наука. Сиб.отд-ние, 1988. –330с.

80. Справочник по материально-техническому снабжению и сбыту на промышленных предприятиях. Бродский А.А. и др. К.:Техніка, 1971 –316с.

81. Справочник по материально-техническому снабжению и сбыту. Гл. ред. В.С. Куротченко. - М.:Экономика, 1975 – 495с.

82. Кунина С. Перевозки готовой продукции по системе «предприятие – торговый зал магазина». –М.:Техника, 1979. – 125с.

83. Кучумов Ю.М. Некоторые вопросы моделирования и оптимизации систем управления материально-техническим снабжением. Автореф.дис. ... к.т.н. М., 1973. –24с.

84. Лаганін В.О., Чухрай Н.І. Особливості розподілу товарів малих і середніх підприємств / Маркетинг та логістика в системі менеджмента. – Львів, 1996. –С.203-205.

85. Лагуткин В.М., Соколов Р.Г. Комплексное снабжение: проблемы, перспективы. –М.: Экономика, 1989. –157с.

86. Лившиц В.М. Эффективность транспортирования товаров в сфере обращения. Алма-Ата: Наука, 1973. - 251с.

87. Лившиц В.Н. и др. Оптимизация планирования и управления транспортными системами. –М.:Наука, 1987.-207с.

88. Лившиц В.Н. Оптимизация при перспективном планировании и проектировании. –М.: Экономика, 1984. –223с.

89. Лисица А.Я. Перспективы развития складской и транзитной форм товародвижения розничной торговой сети с учетом специфики товарных групп и состояния розничной сети // Государственная торговля. Сер: «Наука-практике»: Обзор.информация. ЦНИИ науч.техн. и экон. информации в торговле и обществ.питании. Вып.4 –М, 1987.- 53с.

90. Магомедов Н.А. Оптимальное распределение грузопотоков и размещение баз складов предприятий в промышленных узлах / Транспортное обслуживание и снабжение предприятий. Межвузовский сборник. Отв.ред Дегтяренко В.Н. Ростов Н/Д:Рост.инж.-строит.ин-т, 1980. - 127с.

91. Математические методы оптимизации и управления в системах: Межвуз.темат.сб.науч.тр. Отв.ред. Ю.А.Абрамов. –Калинин: КГУ, 1987. – 164с.

92. Момот А.И. Экономическая ответственность в хозяйственном механизме: (На примере взаимоотношений торговли с промышленностью). Автореф.дис. ... к.э.н. –М., 1982. –24с.

93. Нечипуренко В.И. Оптимальное управление процессом снабжения номенклатурной группы «А» в системе «поставщик-потребители». Автореф.дис. ... к.т.н. -Киев, 1977. –26с.

94. Николин В.И. Автотранспортный процесс и оптимизация его элементов. –М.:Транспорт, 1990. –191с.

95. Новиков Д.Т. и др. Решение логистической задачи в торговом-посреднических структурах / Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечения иностранных инвестиций: региональный аспект: Сб.науч.тр. –Донецк:ДГУ, 1998. –С.18-20.

96. Новиков Д.Т. Повышение эффективности АСУ материально-техническим снабжением. –М.: Экономика, 1979. –160с.

97. Новиков Д.Т., Калинин Е.В. Организация хозяйственных связей между поставщиками и потребителями. –М.: Экономика, 1971. –55с.

98. Овчаренко О.С., Рабинович И.Л. Комплексный анализ затрат снабженческо-сбытовых организаций по складским поставкам продукции. М.: ЦНИИТЭИМС, 1973. –24с.
99. Окландер М.А. Планирование логистического цикла // Бизнесинформ. –1998. -№6.-С.41-43.
100. Окландер М.А. Управление материальными ресурсами промышленных предприятий. Автореф.дис.... к.э.н. Одес.ин-т нар.хоз.-1992.-17с.
101. Проблемы совершенствования материально-технического снабжения. Сб.науч.тр. Отв.ред. Митяшкин Л.И. –Алма-Ата: АИНХ, 1989. –141с.
102. Проблемы совершенствования экономических методов повышения эффективности материально-технического снабжения: Вып.32. Сб.статей. Гл.ред. Куротченко В.С. –М.: НИИМС, 1977. –179с.
103. Рабинович И.А. Организация снабжения и эффективность производства. - К.: Техніка, 1976. –321с.
104. Рабинович И.А. Эффективность общественных затрат в материально-техническом снабжении. - М.: Экономика, 1977.- 223с.
105. Рабинович И.А., Герасименко В.Г. Материально-техническое снабжение межотраслевых комплексов. –К.: Техника, 1985. –176с.
106. Рудковский С.О. Совершенствование планирования поставок продукции при децентрализованной системе занарядки (на примере Блорус.ССР): Автореф.дис. ... к.э.н. –М., 1979. –15с.
107. Рукоусева Н.И. Совершенствование хозяйственных связей потребительской кооперации с поставщиками. (на примере товаров хозяйств. назначения). Автореф.дис. ... к.э.н. –М., 1974. –24с.
108. Рыбанов В.М. Хозяйственные связи торговли с легкой промышленностью в современных условиях: (на примерах БССР): Автореф.дис. ... к.э.н. / АН БССР, Ин-т экономики.- Минск, 1990.-18с.

109. Сакович В.А., Хруцкий Е.А. Оптимизация хозяйственных связей и материальных запасов: (Вопр. методологии). –М.: Экономика, 1977. –263с.
110. Сакович В.А. Управление комплексными поставками. –Минск: Вышэйш.шк, 1989.-174с.
111. Семененко А.И. Предпринимательская логистика. –СПб.: Политехника, 1997. –348с.
112. Соболевская А.И. Совершенствование планирования экономических связей с промышленностью. Автореф.дис. ... к.э.н. К., 1978. –24с.
113. Совершенствование системы товароснабжения: Материалы науч.-техн.конф. Под ред. Р.Б.Саранцева. –Л.: ЛДНТП, 1983. –82с.
114. Сыч Е.Н. Транспортно-производственные системы: развитие и функционирование. –Киев: Наук.думка, 1986. –164с.
115. Сыч Е.Н. Транспортно-производственные комплексы: формирование и развитие. –Киев: Наук.думка, 1991.-141с.
116. Тадыка И.Б. Оценка экономической эффективности деятельности промышленно-транспортных комплексов: Автореф.дис. ... канд.экон.наук: / АН УССР, Одес.отд-ние Ин-та экономики.- Одесса, 1991.-18с.
117. Тешабаев Ю.М. Повышение эффективности оптового звена торговли товарами народного потребления. Автореф.дис. ... к.э.н. / Ленингр. фин.-экон. ин-т. –Л.,1990. –15с.
118. Товарные связи в системе производственных отношений. Межвуз.сб. науч.тр. Отв.ред. Г.Н.Меламуд. –Новосибирск: НГПИ, 1988. –117с.
119. Управление в системах: транспорт – переработка – хранение материальных ресурсов: Сб.статей. Отв.ред. Платонов П.Н. –Киев: ИК, 1981. –71с.
120. Фаюра Н.Д. Механизм хозяйственных связей производства и торговли в условиях перестройки соц. экономики. Автореф.дис. ... к.э.н. / Киев.гос.ун-т им.Т.Г.Шевченко. – Киев, 1990.-23с.

121. Хруцкий Е.А. Оптимизация хозяйственных связей. –М.:Экономика, 1973. - 95с.
122. Хруцкий Е.А. Проблемы оптимизации хозяйственных связей. –М.: Наука, 1979. -349с.
123. Чаус А.М. Эффективность материально-технического снабжения на современном этапе: Автореф.дис. ... к.э.н. –М.,1982.-16с.
124. Юдина Е.М. Взаимодействие торговли с производством в новых условиях хозяйствования: Автореф.дис. ... к.э.н. / Заочн.ин-т сов.торговли. – М., 1989.-24с.
125. Яндієв С.О. Логістика в керуванні господарськими системами (на прикладі транспортно-експедитор. компаній). Автореф.дис. ... к.е.н. Одес.держ. екон.ун-т. –1998. –15с.
126. Экономическая теория транспорта в СССР: Ист.опыт, современ.пробл. и решения, взгляд в будущее. – М.:Транспорт, 1993. –414с.
127. П.А.Козлов, С.П.Миловидов. Динамическое согласование производства и транспорта // Экономико-математическое моделирование производственных процессов в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте: Сб.ст. Отв.ред.Овсиенко Ю.В. – М.:ЦЭМИ, 1988. – С.115-121.
128. Панишев А.В., Скрипина И.В., Скакалина Е.В. Эффективное построение оптимальных решений в задаче о назначении транспортного типа // Автомобильный транспорт: Сб.науч.тр. – Харьков: ХГАДТУ. – 2000. – Вып.4. – С.63-65.
129. Панішев А.В., Панішев Д.А., Подоляка О.О. Про один клас задач складання розкладів // Вісник ЖІТІ. – 1997. - №6. – С.143-148.
130. Панишев А.В., Подоляка О.А., Скакалина Е.В. Эффективный алгоритм распараллеливания работ на неидентичных машинах // Авиационно-космическая техника и технология: Сб.науч. тр. – Вып.13. – Харьков: Гос.аэрокосм. ун-т. «ХАИ», 1999. - №13. – С.136-146.

131. Мусаев Б.С. Моделирование процессов товародвижения. – Баку: АзНИИНТИ, 1974. – 42с.

132. Соколик М.П. Планирование поставок в условиях стохастического характера производства и потребления / Применение экономико-математических методов и автоматизированных систем обработки информации в материально-техническом снабжении. Темат.сборник. Науч.рук. М.К.Михно. Вып.3. -Киев, 1969.-С.53-69.

133. Соколик М.П. Оперативное управление производством и поставками: модели и методы). –Киев: Наук.думка, 1991.- 144с.

134. Чеботарева Г.И. Оптимизация процесса поставок в двухкаскадных системах снабжения (задача выбора формы снабжения). Автореф.дис. ... канд.техн.наук. -М.,1973.-22с.

135. Гешелин Б.М., Коржан И.И., Мясникова Н.А. Совершенствование планирования хозяйственных связей в условиях неравномерного производства и потребления многоассортиментной продукции / Применение экономико-математических методов и АСУ в материально-техническом снабжении. Труды. Гл.ред. В.С.Куротченко. –М.: ЦНИИТЭИМС, 1974-159с.

136. Неруш Ю.М. Логистика. – М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 389с.

137. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок: Под ред. Л.А.Александрова. - М.:Высш.шк., 1986. – 336с.

138. Решетников Б.В. и др. Передовые методы грузовых автомобильных перевозок. Киев: Техніка, 1978. – 168с.

139. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки (Основы теории транспортного процесса). – Киев: Вища школа. – 1979. – 392с.

140. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки. – Киев:Вища школа, 1986. – 447с.

141. Афанасьев Л.Л. и др. Единая транспортная система и автомобильные перевозки. – М.:Транспорт, 1984. – 333с.

142. Автомобильные перевозки. Афанасьев Л.Л. и др. М.:Изд-во «Транспорт, 1973. – 320с.
143. Грузовые автомобильные перевозки. Ходош М.С. – М.:Транспорт, 1980. – 270с.
144. Дегтярев Г.Н., Островский М.Б. Контейнерные и пакетные перевозки грузов автомобильным транспортом. М.:Автотрансиздат, 1961. – 320с.
145. Семененко А.И., Сергеев В.И. Логистика. Основы теории. – СПб.: Издательство «Союз», 2001. – 544с.
146. Боровиков В. STATISTICA: Искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. – СПб.:Питер, 2001. – 656с.
147. Прейскурант №13-01-02. Тарифы на перевозку грузов и другие услуги, выполняемые автомобильным транспортом. – Киев:Госкомцен УССР, 1989. – 56с.
148. Единые нормы времени на перевозку грузов автомобильным транспортом и сдельные расценки для оплаты труда водителей. – М.:Экономика, 1990. – 49с.
149. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). Г.Корн, Т.Корн. – М.:Наука, 1973. – 832с.
150. Справочник по математике для экономистов. Под ред В.И.Ермакова. – М.:Высш.шк., 1987. – 336с.
151. Бурмистров В.Г. Организация торговли непродовольственными товарами – М.:Экономика, 1988. – 304с.
152. Фролькис В.А. Введение в теорию и методы оптимизации для экономистов. -СПб.:Питер, 2002. – 320с.

Додаток А

Таблиця А.1

Діапазони варіювання факторів математичної моделі

| Назва фактору моделі | Одиниці вимірювання | Чисельні значення фактору | | Інтервал зміни | Базове значення фактору |
|---|---------------------|---------------------------|-------------|----------------|-------------------------|
| | | мінімальне | максимальне | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Q_{ij} - загальний обсяг реалізації товарів j -го виду виробником за t -й період | т | 1000 | 100000 | 100 | 20000 |
| 2. M - кількість роздрібних торговців | од | 50 | 200 | 10 | 100 |
| 3. Δ_{opt} - частка товарів, яка реалізується через оптового торговця | - | 0 | 1 | 0,1 | - |
| 4. $c_{пер}^{np-opt}$ - змінні витрати на ділянці «виробник – оптовий торговець» | грн/к м | 0,1 | 10 | 0,1 | 1 |
| 5. $c_{пер}^{np-роз}$ - змінні витрати на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | грн/к м | 0,1 | 10 | 0,1 | 1 |
| 6. $c_{пер}^{opt-роз}$ - змінні витрати на ділянці «оптовий торговець - роздрібний торговець» | грн/к м | 0,1 | 10 | 0,1 | 1 |
| 7. $c_{пост}^{np-opt}$ - постійні витрати на ділянці «виробник – оптовий торговець» | грн/го д | 1 | 20 | 0,1 | 10 |
| 8. $c_{пост}^{np-роз}$ - постійні витрати транспорту на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | грн/го д | 1 | 20 | 0,1 | 10 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---------|---|----|-----|----|
| 9. $c_{пост}^{опт-роз}$ - постійні витрати на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» | грн/год | 1 | 20 | 0,1 | 10 |
| 10. $l_k^{np-опт}$ - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки на ділянці «виробник – оптовий торговець» (маятникові маршрути) | км | 5 | 50 | 1 | 20 |
| 11. $l_k^{np-роз}$ - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки на ділянці «виробник – роздрібний торговець» (маятникові маршрути) | км | 5 | 50 | 1 | 10 |
| 12. $l_k^{опт-роз}$ - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» (маятникові маршрути) | км | 5 | 50 | 1 | 20 |
| 13. $l_k^{np-опт}$ - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки на ділянці «виробник – оптовий торговець» (розвізні маршрути) | км | 5 | 50 | 1 | 20 |
| 14. $l_k^{np-роз}$ - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки на ділянці «виробник – роздрібний торговець» (розвізні маршрути) | км | 5 | 50 | 1 | 20 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------------|----|----|-----|----|
| 15. $l_k^{opt-роз}$ - середня відстань перевезення партії товарів по k -й технології доставки на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» (розвізні маршрути) | км | 5 | 50 | 1 | 20 |
| 16. V_t^{np-opt} - середня технічна швидкість руху транспортних засобів на маршрутах на ділянці «виробник – оптовий торговець» | км/ГО Д | 24 | 48 | 1 | 25 |
| 17. $V_t^{np-роз}$ - середня технічна швидкість руху транспортних засобів на маршрутах на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | км/ГО Д | 24 | 48 | 1 | 25 |
| 18. $V_t^{opt-роз}$ - середня технічна швидкість руху транспортних засобів на маршрутах на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» | км/ГО Д | 24 | 48 | 1 | 25 |
| 19. t_m^{np-opt} - середній час навантаження-розвантаження однієї тони товару на ділянці «виробник – оптовий торговець» | хв. | 4 | 8 | 0,1 | 4 |
| 20. $t_m^{np-роз}$ - середній час навантаження-розвантаження однієї тони товару на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | хв | 4 | 8 | 0,1 | 4 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----|-----|----|-----|----|
| 21. $t_m^{opt-роз}$ - середній час навантаження-розвантаження однієї тони товару на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» | хв | 4 | 8 | 0,1 | 4 |
| 22. q_k^{np-opt} - середній обсяг перевезення товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» (маятникові маршрути) | т | 1 | 20 | 1 | 10 |
| 23. $q_k^{np-роз}$ - середній обсяг перевезення товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянці «виробник – роздрібний торговець» (маятникові маршрути) | т | 0,1 | 10 | 0,1 | 2 |
| 24. $q_k^{opt-роз}$ - середній обсяг перевезення товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» (маятникові маршрути) | т | 0,1 | 10 | 0,1 | 2 |
| 25. q_k^{np-opt} - середній обсяг перевезення товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянці «виробник – оптовий торговець» (розвізні маршрути) | т | 1 | 20 | 1 | 10 |
| 26. $q_k^{np-роз}$ - середній обсяг перевезення товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянці «виробник – роздрібний торговець» (розвізні маршрути) | т | 0,1 | 10 | 0,1 | 1 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|-----|-----|------|-----|
| 27. $q_k^{opt-роз}$ - середній обсяг перевезення товарів по k -й технології доставки відповідно на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» (розвізні маршрути) | т | 0,1 | 10 | 0,1 | 1 |
| 28. n_{np}^{mp} - коефіцієнт, що враховує податок на прибуток транспорту | - | 1 | 1,3 | 0,01 | 1,3 |
| 29. $n_{ндс}^{mp}$ - коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість транспорту | - | 1 | 1,2 | 0,01 | 1,2 |
| 30. N_{np-opt}^{mp} - норма прибутку транспорту при транспортуванні товарів на ділянці «виробник – оптовий торговець» | - | 0 | 1 | 0,01 | 0,3 |
| 31. $N_{np-роз}^{mp}$ - норма прибутку транспорту при транспортуванні товарів на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | - | 0 | 1 | 0,01 | 0,3 |
| 32. $N_{opt-роз}^{mp}$ - норма прибутку транспорту при транспортуванні товарів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» | - | 0 | 1 | 0,01 | 0,3 |
| 33. Δ_k^{np-opt} - питома вага k -й технології доставки товарів на ділянці «виробник – оптовий торговець» (маятникові маршрути) | - | 0 | 1 | 0,1 | 1 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-------------|-----|------|-----|-----|
| 34. Δ_k^{np-poz} - питома вага k -й технології доставки товарів на ділянці «виробник – роздрібний торговець» (маятникові маршрути) | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,6 |
| 35. $\Delta_k^{opt-poz}$ - питома вага k -й технології доставки товарів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» (маятникові маршрути) | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,5 |
| 36. c_j - витрати на виготовлення партії товарів j -го виду без врахування ПДВ, вартості зберігання товарів і витрат на транспортування товарів | грн/т | 500 | 1000 | 10 | 500 |
| 37. θ_j^{np} - тривалість роботи складу по зберіганню товару j -го виду виробником | доб | 0 | 365 | 1 | 365 |
| 38. c_{xp-per}^{np} - змінні витрати зберігання виробника | грн/т | 0,1 | 20 | 0,1 | 5 |
| 39. $c_{xp-post}^{np}$ - постійні витрати зберігання виробника | грн/д об | 10 | 1000 | 10 | 150 |
| 40. k_{xp-opt}^{np} - коефіцієнт, що враховує частку товарів, що проходять через склад виробника для оптового торговця | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,5 |
| 41. k_{xp-poz}^{np} - коефіцієнт, що враховує частку товарів, що проходять через склад виробника для роздрібного торговця | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,8 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--------------|-----|-----|------|-----|
| 42. n_{np}^{np} - коефіцієнт, що враховує податок на прибуток виробника | - | 1 | 1,3 | 0,01 | 1,3 |
| 43. $n_{ндс}^{np}$ - коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість виробника | - | 1 | 1,2 | 0,01 | 1,2 |
| 44. $N_{np}^{np-онм}$ - норма прибутку виробника при реалізації товарів через оптового торговця | - | 0 | 1 | 0,01 | 0,2 |
| 45. $N_{np}^{np-роз}$ - норма прибутку виробника при реалізації товарів через роздрібного торговця | - | 0 | 1 | 0,01 | 0,3 |
| 46. $k_{тр}^{np-онм}$ - коефіцієнт, що враховує питома вага витрат на транспортування виробника на ділянці «виробник – оптовий торговець» | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,6 |
| 47. $k_{тр}^{np-роз}$ - коефіцієнт, що враховує питома вага витрат на транспортування виробника на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,3 |
| 48. $c_{шj}^{np}$ - штраф виробника за несвоєчасну поставку товарів j -го виду | грн/т доб | 10 | 500 | 10 | 50 |
| 49. $\theta_j^{np-нед}$ - середній час недопоставки виробником однієї тони товарів j -го виду | доб | 0,1 | 20 | 0,1 | 0,5 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----|---|----|-----|------|
| 50. $k_{нед}^{np-ont}$ - коефіцієнт, що враховує частку недопоставлених товарів в загальному обсязі поставок на ділянці «виробник – оптовий торговець» | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,05 |
| 51. $k_{нед}^{np-роз}$ - коефіцієнт, що враховує частку недопоставлених товарів в загальному обсязі поставок на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,1 |
| 52. k_{np-ont}^{um} - коефіцієнт, що враховує частку іммобілізації грошових коштів виробника на ділянці «виробник – оптовий торговець» | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,6 |
| 53. $k_{np-роз}^{um}$ - коефіцієнт, що враховує частку іммобілізації грошових коштів виробника на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,2 |
| 54. $d_{банк}^{np-ont}$ - річна банківська ставка по вкладам виробника за період іммобілізації грошових коштів на ділянці «виробник – оптовий торговець» | %; | 5 | 20 | 0,1 | 18 |
| 55. $d_{банк}^{np-роз}$ - річна банківська ставка по вкладам виробника за період іммобілізації грошових коштів на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | % | 5 | 20 | 0,1 | 18 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|-----|-----|----|-----|-----|
| 56. $\theta_{pr-роз}^{скл}$ - середній час складського зберігання однієї тони виготовлених товарів на складі виробника для роздрібного торговця | доб | 0 | 30 | 1 | 1 |
| 57. $\theta_{роз-опт}^{скл}$ - середній час складського зберігання однієї тони виготовлених товарів на складі виробника для оптового торговця | доб | 0 | 30 | 1 | 0,5 |
| 58. $\theta_{роз-pr}^{скл}$ - середній час зберігання тони вантажу на складі роздрібного торговця при транспортуванні товарів на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | доб | 0 | 30 | 1 | 5 |
| 59. $\theta_{роз-опт}^{скл}$ - середній час зберігання тони вантажу на складі роздрібного торговця при транспортуванні товарів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» | доб | 0 | 30 | 1 | 2 |
| 60. $\theta_{опт}^{скл}$ - середній час зберігання тони вантажу на складі оптового торговця | доб | 0 | 30 | 1 | 0,5 |
| 61. $t_{опт}^{расч}$ - середній час проведення розрахунків по оплаті оптового торговця | доб | 0,1 | 10 | 0,1 | 2 |
| 62. $t_{роз}^{расч}$ - середній час проведення розрахунків по оплаті роздрібного торговця | доб | 0,1 | 10 | 0,1 | 1 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|-------------|-----|------|------|-----|
| 63. c_j^{omt} - витрати оптового торговця на переробку партії товарів j -го виду без врахування ПДВ, вартості зберігання | грн/т | 10 | 200 | 10 | 30 |
| 64. θ_j^{omt} - тривалість роботи складу по зберіганню товару j -го виду оптовим торговцем | доб | 1 | 365 | 1 | 365 |
| 65. c_{xp-per}^{omt} - змінні витрати зберігання оптового торговця | грн/т | 0,1 | 20 | 0,1 | 3 |
| 66. $c_{xp-nocm}^{omt}$ - постійні витрати зберігання оптового торговця | грн/д об | 10 | 1000 | 10 | 50 |
| 67. k_{xp}^{omt} - коефіцієнт, що враховує частку товарів, що проходять через склад оптового торговця | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,8 |
| 68. n_{np}^{omt} - коефіцієнт, що враховує податок на прибуток оптового торговця | - | 1 | 1,3 | 0,01 | 1,3 |
| 69. n_{ndc}^{omt} - коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість оптового торговця | - | 1 | 1,2 | 0,01 | 1,2 |
| 70. N_{np}^{omt} - норма прибутку оптового торговця | - | 0 | 1 | 0,01 | 0,1 |
| 71. $k_{mp}^{omt-роз}$ - коефіцієнт, що враховує питома вага витрат на транспортування оптового торговця на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,5 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--------------|-----|-----|-----|------|
| 72. c_{uj}^{opt} - штраф оптового торговця за не-своєчасну поставку товарів j -го виду | грн/т доб | 10 | 500 | 10 | 50 |
| 73. $\theta_j^{opt-нед}$ - середній час недопоставки оптовим торговцем однієї тони товарів j -го виду | доб | 0,1 | 10 | 0,1 | 0,2 |
| 74. $k_{нед}^{opt}$ - коефіцієнт, що враховує частку недопоставлених товарів оптовим торговцем в загальному обсязі поставок | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,02 |
| 75. $k_{opt-роз}^{им}$ - коефіцієнт, що враховує частку іммобілізації грошових коштів оптового торговця | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,3 |
| 76. $d_{банк}^{opt-пр}$ - річна банківська ставка по вкладам оптового торговця за період іммобілізації грошових коштів на ділянці «оптовий торговець – виробник» | % | 1 | 20 | 0,1 | 12 |
| 77. $d_{банк}^{opt-роз}$ - річна банківська ставка по вкладам оптового торговця за період іммобілізації грошових коштів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» | % | 1 | 20 | 0,1 | 12 |
| 78. $c_j^{роз}$ - витрати роздрібного торговця на переробку партії товарів j -го виду, без врахування ПДВ, вартості зберігання | грн/т | 10 | 200 | 1 | 50 |

Продовження таблиці А.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-------------|-----|------|------|-----|
| 79. $\theta_{jm}^{роз}$ - тривалість роботи складу по зберіганню товару j -го виду m -го роздрібно-го торговця | доб | 1 | 365 | 1 | 365 |
| 80. $c_{xp-пер}^{роз}$ - змінні витрати зберігання роздрібно-го торговця | грн/т | 0,1 | 20 | 0,1 | 10 |
| 81. $c_{xp-пост}^{роз}$ - постійні витрати зберігання роздрібно-го торговця | грн/д об | 10 | 1000 | 10 | 200 |
| 82. $k_{xp}^{роз}$ - коефіцієнт, що враховує частку товарів, яка зберігається на складі роздрібно-го торговця | - | 0 | 1 | 0,1 | 0,8 |
| 83. $n_{пр}^{роз}$ - коефіцієнт, що враховує податок на прибуток роздрібно-го торговця | - | 1 | 1,3 | 0,01 | 1,3 |
| 84. $n_{ндс}^{роз}$ - коефіцієнт, що враховує податок на додану вартість роздрібно-го торговця | - | 1 | 1,2 | 0,01 | 1,2 |
| 85. $N_{пр}^{роз}$ - норма прибутку роздрібно-го торговця | - | 0 | 1 | 0,01 | 0,2 |
| 86. $d_{банк}^{роз-опт}$ - річна банківська ставка по вкладам роздрібно-го торговця за період іммобілізації грошових коштів на ділянці «оптовий торговець – роздрібний торговець» | % | 1 | 10 | 0,1 | 10 |
| 87. $d_{банк}^{роз-пр}$ - річна банківська ставка по вкладам роздрібно-го торговця за період іммобілізації грошових коштів на ділянці «виробник – роздрібний торговець» | % | 1 | 10 | 0,1 | 10 |

Додаток Б

Таблиця Б.1

Значення змінних і постійних витрат для автомобілів-тягачів з
напівпричепами (Решетников Б.В., 1978)

| Вантажо- підйом- ність, т | Змінні витрати на 1 км пробігу, коп | Постійні витрати на 1 автомобі- легодину, коп. | |
|---------------------------------|--|---|----------------------------|
| | | амортизаційні відрахування | накладні і інші витрати |
| 7 | 6,78 | 20,0 | 32,0 |
| 7 | 8,11 | 37,0 | 32,0 |
| 7,5 | 9,36 | 27,6 | 32,0 |
| 11,5 | 11,99 | 34,4 | 34,0 |
| 13,5 | 15,69 | 94,8 | 34,5 |
| 14 | 9,58 | 48,4 | 34,5 |
| 14 | 8,28 | 33,5 | 34,0 |
| 18 | 15,55 | 79,0 | 36,0 |
| 18 | 14,40 | 77,7 | 36,0 |
| 20 | 14,31 | 77,7 | 36,0 |
| 20 | 15,51 | 79,0 | 36,0 |

Таблиця Б.2

Значення змінних і постійних витрат для ряду вантажопідйомностей
автомобілів-самоскидів (Воркут А.И., 1979)

| Витрати | Вантажопідйомність, т | | | | | |
|-------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 2,25 | 3,5 | 5 | 10 | 25 | 40 |
| Постійні, крб/год | 0,66 | 0,82 | 1,07 | 1,39 | 2,02 | 3,14 |
| Змінні, крб/км | 0,074 | 0,101 | 1,148 | 0,251 | 0,694 | 1,23 |

Додаток В

Таблиця В.1

Ціни при міських перевезеннях вантажів (2000 рік)

| Період дослідження | Ціна на паливо, грн | | Ціна за виконання одиниці транспортної роботи на ринку послуг для відповідної вантажопідйомності рухомого складу, грн/год | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------|---|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | Дніпропетровськ | Харків | 0,5-3 т | | 3-5 т | | 5-10 т | | 10-15 т | | 15-20 т | |
| | | | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків |
| 1.04-15.04 | 1.50 | 1.30 | 20 | 18 | 22 | 22 | 30 | 25 | 40 | 30 | 45 | 40 |
| 15.04-1.05 | 1.27 | 1.20 | 20 | 18 | 22 | 22 | 30 | 30 | 40 | 30 | 45 | 40 |
| 1.05-15.05 | 1.27 | 1.20 | 20 | 20 | 22 | 22 | 30 | 30 | 40 | 35 | 45 | 40 |
| 15.05-1.08 | 1.30 | 1.20 | 20 | 22 | 22 | 22 | 30 | 30 | 40 | 35 | 45 | 40 |
| 1.08-15.08 | 1.35 | 1.20 | 20 | 22 | 22 | 22 | 30 | 30 | 40 | 35 | 45 | 40 |
| 15.08-1.09 | 1.50 | 1.25 | 20 | 22 | 22 | 22 | 30 | 30 | 40 | 35 | 45 | 40 |
| 1.09-15.09 | 1.50 | 1.25 | 20 | 23 | 23 | 23 | 35 | 30 | 40 | 35 | 45 | 40 |
| 15.09-25.09 | 1.50 | 1.40 | 22 | 23 | 30 | 30 | 35 | 35 | 40 | 35 | 50 | 45 |
| 25.09-1.10 | 1.55 | 1.60 | 22 | 25 | 25 | 25 | 40 | 40 | 45 | 40 | 50 | 50 |
| 1.10-15.10 | 1.65 | 1.65 | 23 | 25 | 25 | 25 | 40 | 40 | 45 | 40 | 55 | 50 |
| 15.10-1.11 | 1.70 | 1.70 | 23 | 25 | 25 | 25 | 45 | 45 | 45 | 45 | 55 | 55 |
| 1.11-15.11 | 1.75 | 1.70 | 23 | 23 | 25 | 25 | 45 | 45 | 50 | 50 | 55 | 50 |
| 15.11-1.12 | 1.75 | 1.70 | 22 | 25 | 25 | 25 | 40 | 40 | 50 | 45 | 50 | 50 |
| 1.12-1.01 | 1.70 | 1.65 | 23 | 23 | 25 | 25 | 40 | 40 | 50 | 45 | 50 | 45 |

Таблиця В.2

Ціни при міських перевезеннях вантажів (2001 рік)

| Період дослідження | Ціна на паливо, грн | | Ціна за виконання одиниці транспортної роботи на ринку послуг для відповідної вантажопідйомності рухомого складу, грн/год | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------|---|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | Дніпропетровськ | Харків | 0,5-3 т | | 3-5 т | | 5-10 т | | 10-15 т | | 15-20 т | |
| | | | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків |
| 1.01-15.01 | 1.75 | 1.60 | 22 | 23 | 25 | 25 | 40 | 40 | 45 | 45 | 50 | 50 |
| 15.01-1.02 | 1.70 | 1.55 | 22 | 23 | 25 | 25 | 40 | 35 | 45 | 40 | 50 | 45 |
| 1.02-15.02 | 1.50 | 1.50 | 22 | 23 | 25 | 25 | 40 | 35 | 45 | 40 | 50 | 45 |
| 15.02-1.03 | 1.55 | 1.55 | 23 | 22 | 25 | 25 | 40 | 30 | 45 | 35 | 50 | 45 |
| 1.03-15.03 | 1.50 | 1.50 | 22 | 23 | 25 | 25 | 40 | 35 | 45 | 40 | 50 | 40 |
| 15.03-1.04 | 1.45 | 1.45 | 23 | 22 | 25 | 25 | 40 | 30 | 45 | 35 | 50 | 40 |

Таблиця В.3

Ціни при міжміських перевезеннях вантажів (2000 рік)

| Період дослідження | Ціна на паливо, грн | | Ціна за виконання одиниці транспортної роботи на ринку послуг для відповідної вантажопідйомності рухомого складу, грн/км | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------|--|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | Дніпропетровськ | Харків | 0,5-3 т | | 3-5 т | | 5-10 т | | 10-15 т | | 15-20 т | |
| | | | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1.04-15.04 | 1.50 | 1.30 | 0.55 | 0.55 | 0.70 | 0.70 | 1.30 | 1.10 | 1.40 | 1.30 | 1.70 | 1.50 |
| 15.04-1.05 | 1.27 | 1.20 | 0.60 | 0.55 | 0.75 | 0.70 | 1.30 | 1.15 | 1.40 | 1.35 | 1.70 | 1.60 |
| 1.05-15.05 | 1.27 | 1.20 | 0.60 | 0.60 | 0.75 | 0.80 | 1.30 | 1.15 | 1.45 | 1.30 | 1.80 | 1.60 |
| 15.05-1.08 | 1.30 | 1.20 | 0.60 | 0.65 | 0.80 | 0.85 | 1.30 | 1.20 | 1.50 | 1.40 | 1.90 | 1.60 |
| 1.08-15.08 | 1.35 | 1.20 | 0.60 | 0.65 | 0.80 | 0.85 | 1.35 | 1.20 | 1.55 | 1.45 | 1.90 | 1.70 |
| 15.08-1.09 | 1.50 | 1.25 | 0.65 | 0.65 | 0.75 | 0.85 | 1.40 | 1.25 | 1.60 | 1.50 | 1.95 | 1.70 |
| 1.09-15.09 | 1.50 | 1.25 | 0.65 | 0.70 | 0.80 | 0.90 | 1.50 | 1.35 | 1.60 | 1.55 | 2.00 | 1.80 |
| 15.09-25.09 | 1.50 | 1.40 | 0.68 | 0.70 | 0.90 | 0.95 | 1.60 | 1.50 | 1.70 | 1.60 | 1.95 | 1.90 |
| 25.09-1.10 | 1.55 | 1.60 | 0.70 | 0.75 | 1.00 | 1.10 | 1.70 | 1.60 | 1.80 | 1.65 | 2.20 | 2.10 |
| 1.10-15.10 | 1.65 | 1.65 | 0.70 | 0.75 | 0.90 | 1.05 | 1.80 | 1.80 | 1.90 | 1.80 | 2.40 | 2.30 |
| 15.10-1.11 | 1.70 | 1.70 | 0.70 | 0.80 | 1.00 | 1.05 | 1.60 | 1.60 | 1.90 | 1.70 | 2.20 | 2.30 |

Продовження таблиці В.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1.11-15.11 | 1.75 | 1.70 | 0.75 | 0.80 | 0.90 | 1.00 | 1.70 | 1.70 | 1.90 | 1.75 | 2.20 | 2.20 |
| 15.11-1.12 | 1.75 | 1.70 | 0.70 | 0.80 | 0.80 | 1.00 | 1.60 | 1.60 | 2.00 | 1.90 | 2.20 | 2.20 |
| 1.12-1.01 | 1.70 | 1.65 | 0.65 | 0.75 | 0.85 | 1.00 | 1.60 | 1.55 | 2.00 | 1.90 | 2.30 | 2.30 |

Таблиця В.4

Ціни при міжміських перевезеннях вантажів (2001 рік)

| Період дослідження | Ціна на паливо, грн | | Ціна за виконання одиниці транспортної роботи на ринку послуг для відповідної вантажопідйомності рухомого складу, грн/км | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|--------|--|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| | Дніпропетровськ | Харків | 0,5-3 т | | 3-5 т | | 5-10 т | | 10-15 т | | 15-20 т | |
| | | | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків | Дніпропетровськ | Харків |
| 1.01-15.01 | 1.75 | 1.60 | 0.70 | 0.75 | 0.80 | 1.00 | 1.60 | 1.50 | 1.95 | 1.90 | 2.20 | 2.10 |
| 15.01-1.02 | 1.70 | 1.55 | 0.65 | 0.70 | 0.80 | 0.95 | 1.60 | 1.55 | 1.90 | 1.90 | 2.20 | 2.20 |
| 1.02-15.02 | 1.50 | 1.50 | 0.65 | 0.65 | 0.85 | 0.95 | 1.60 | 1.50 | 1.85 | 1.90 | 2.10 | 2.10 |
| 15.02-1.03 | 1.55 | 1.55 | 0.60 | 0.70 | 0.80 | 0.90 | 1.55 | 1.45 | 1.80 | 1.85 | 2.10 | 2.05 |
| 1.03-15.03 | 1.50 | 1.50 | 0.65 | 0.65 | 0.80 | 0.85 | 1.55 | 1.40 | 1.80 | 1.80 | 2.00 | 2.10 |
| 15.03-1.04 | 1.45 | 1.45 | 0.60 | 0.65 | 0.80 | 0.80 | 1.50 | 1.40 | 1.80 | 1.85 | 2.00 | 2.00 |

Додаток Д

Таблиця Д.1

Дані про ціни на транспортні послуги для різних вантажопідйомностей
автомобілів і цін на паливо

| Ціна на транспортну послугу | | | | | | | | | | Ціна палива, грн |
|---|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|---|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|
| Ціна при міських перевезеннях, грн./год | | | | | Ціна при міжміських перевезеннях, грн./км | | | | | |
| Ван-тажо-під-йом-ність 1,75т | Ван-тажо-під-йом-ність 4т | Ван-тажо-під-йом-ність 7,5т | Ван-тажо-під-йом-ність 12,5т | Ван-тажо-під-йом-ність 17,5т | Ван-тажо-під-йом-ність 1,75т | Ван-тажо-під-йом-ність 4т | Ван-тажо-під-йом-ність 7,5т | Ван-тажо-під-йом-ність 12,5т | Ван-тажо-під-йом-ність 17,5т | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 18 | 22 | 30 | 30 | 40 | 0,55 | 0,7 | 1,15 | 1,35 | 1,6 | 1,20 |
| 20 | 22 | 30 | 35 | 40 | 0,6 | 0,8 | 1,15 | 1,3 | 1,6 | 1,20 |
| 22 | 22 | 30 | 35 | 40 | 0,65 | 0,85 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,20 |
| 22 | 22 | 30 | 35 | 40 | 0,65 | 0,85 | 1,2 | 1,45 | 1,7 | 1,20 |
| 22 | 22 | 30 | 35 | 40 | 0,65 | 0,85 | 1,25 | 1,5 | 1,7 | 1,25 |
| 23 | 23 | 30 | 35 | 40 | 0,7 | 0,9 | 1,35 | 1,55 | 1,8 | 1,25 |
| 20 | 22 | 30 | 40 | 45 | 0,6 | 0,75 | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 1,27 |
| 20 | 22 | 30 | 40 | 45 | 0,6 | 0,75 | 1,3 | 1,45 | 1,8 | 1,27 |
| 18 | 22 | 25 | 30 | 40 | 0,55 | 0,7 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,30 |
| 20 | 22 | 30 | 40 | 45 | 0,6 | 0,8 | 1,3 | 1,5 | 1,9 | 1,30 |
| 20 | 22 | 30 | 40 | 45 | 0,6 | 0,8 | 1,35 | 1,55 | 1,9 | 1,35 |
| 23 | 30 | 35 | 35 | 45 | 0,7 | 0,95 | 1,5 | 1,6 | 1,9 | 1,40 |
| 23 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,6 | 0,8 | 1,5 | 1,8 | 2 | 1,45 |
| 22 | 25 | 30 | 35 | 40 | 0,65 | 0,8 | 1,4 | 1,85 | 2 | 1,45 |
| 20 | 22 | 30 | 40 | 45 | 0,55 | 0,7 | 1,3 | 1,4 | 1,7 | 1,50 |
| 20 | 22 | 30 | 40 | 45 | 0,65 | 0,75 | 1,4 | 1,6 | 1,95 | 1,50 |

Продовження таблиці Д.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|----|----|----|----|----|------|------|------|------|------|------|
| 20 | 23 | 35 | 40 | 45 | 0,65 | 0,8 | 1,5 | 1,6 | 2 | 1,50 |
| 22 | 30 | 35 | 40 | 50 | 0,68 | 0,9 | 1,6 | 1,7 | 1,95 | 1,50 |
| 22 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,65 | 0,85 | 1,6 | 1,85 | 2,1 | 1,50 |
| 23 | 25 | 35 | 40 | 45 | 0,65 | 0,95 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 1,50 |
| 22 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,65 | 0,8 | 1,55 | 1,8 | 2 | 1,50 |
| 23 | 25 | 35 | 40 | 40 | 0,65 | 0,85 | 1,4 | 1,8 | 2,1 | 1,50 |
| 22 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,7 | 1 | 1,7 | 1,8 | 2,2 | 1,55 |
| 23 | 25 | 35 | 40 | 45 | 0,7 | 0,95 | 1,55 | 1,9 | 2,2 | 1,55 |
| 23 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,6 | 0,8 | 1,55 | 1,8 | 2,1 | 1,55 |
| 22 | 25 | 30 | 35 | 45 | 0,7 | 0,9 | 1,45 | 1,85 | 2,05 | 1,55 |
| 25 | 25 | 40 | 40 | 50 | 0,75 | 1,1 | 1,6 | 1,65 | 2,1 | 1,60 |
| 23 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,75 | 1 | 1,5 | 1,9 | 2,1 | 1,60 |
| 23 | 25 | 40 | 45 | 55 | 0,7 | 0,9 | 1,8 | 1,9 | 2,4 | 1,65 |
| 25 | 25 | 40 | 40 | 50 | 0,75 | 1,05 | 1,8 | 1,8 | 2,3 | 1,65 |
| 23 | 25 | 40 | 45 | 45 | 0,75 | 1 | 1,55 | 1,9 | 2,3 | 1,65 |
| 23 | 25 | 45 | 45 | 55 | 0,7 | 1 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 1,70 |
| 25 | 25 | 45 | 45 | 55 | 0,8 | 1,05 | 1,6 | 1,7 | 2,3 | 1,70 |
| 23 | 25 | 45 | 50 | 50 | 0,8 | 1 | 1,7 | 1,75 | 2,2 | 1,70 |
| 25 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,8 | 1 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 1,70 |
| 23 | 25 | 40 | 50 | 50 | 0,65 | 0,85 | 1,6 | 2 | 2,3 | 1,70 |
| 22 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,65 | 0,8 | 1,6 | 1,9 | 2,2 | 1,70 |
| 23 | 25 | 45 | 50 | 55 | 0,75 | 0,9 | 1,7 | 1,9 | 2,2 | 1,75 |
| 22 | 25 | 40 | 50 | 50 | 0,7 | 0,8 | 1,6 | 2 | 2,2 | 1,75 |
| 22 | 25 | 40 | 45 | 50 | 0,7 | 0,8 | 1,6 | 1,95 | 1,6 | 1,75 |

Додаток Е

Результати обробки статистичних даних (модель визначення ціни на транспортну послугу при погодиннім використанні автомобілів)

MULTIPLE REGRESSION RESULTS:

Variables were entered in one block

Dependent Variable: TARIF
 Multiple R: ,937292381
 Multiple R-Square: ,878517008
 Adjusted R-Square: ,877283678
 Number of cases: 200
 F (2, 197) = 712,3131 p <0,000000
 Standard Error of Estimate: 3,648974773
 Intercept: -4,845547326 Std.Error: 2,249539 t(197) = -2,154 p < ,0324

STAT. Regression Summary for Dependent Variable: TARIF
 MULTIPLE R= ,93729238 R2= ,87851701 Adjusted R2= ,87728368
 REGRESS. F(2,197)=712,31 p<0,0000 Std.Error of estimate: 3,6490

| N=200 | BETA | St. Err. of BETA | B | St. Err. of B | t(197) |
|----------|---------|---------------------|----------|------------------|----------|
| Intercpt | | | -4,84555 | 2,249539 | -2,15402 |
| GRYZ | ,894511 | ,024833 | 1,62434 | ,045094 | 36,02146 |
| CENA | ,279940 | ,024833 | 16,56702 | 1,469619 | 11,27301 |

STATISTICA: Multiple Regression 05-22-02 02:45 PAGE 3

STAT. Regression Summary for Dependent Variable: TARIF
 MULTIPLE R= ,93729238 R2= ,87851701 Adjusted R2= ,87728368
 REGRESS. F(2,197)=712,31 p<0,0000 Std.Error of estimate: 3,6490

| N=200 | p-level |
|----------|----------|
| Intercpt | ,032453 |
| GRYZ | 0,000000 |
| CENA | ,000000 |

Результати обробки статистичних даних (модель визначення ціни на транспортну послугу при покілометровому використанні автомобілів)

MULTIPLE REGRESSION RESULTS:

Variables were entered in one block

Dependent Variable: TARIF
 Multiple R: ,949816198
 Multiple R-Square: ,902150810
 Adjusted R-Square: ,901157417
 Number of cases: 200
 F (2, 197) = 908,1512 p <0,000000
 Standard Error of Estimate: ,167472502
 Intercept: -,474540798 Std.Error: ,1032443 t(197) = -4,596 p < ,0000

STAT. Regression Summary for Dependent Variable: TARIF
 MULTIPLE R= ,94981620 R2= ,90215081 Adjusted R2= ,90115742
 REGRESS. F(2,197)=908,15 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,16747

| N=200 | BETA | St. Err. of BETA | B | St. Err. of B | t(197) |
|----------|---------|---------------------|----------|------------------|----------|
| Intercpt | | | -,474541 | ,103244 | -4,59629 |
| GRYZ | ,919343 | ,022287 | ,085373 | ,002070 | 41,25075 |
| CENA | ,238663 | ,022287 | ,722300 | ,067449 | 10,70878 |

STATISTICA: Multiple Regression 05-22-02 02:50 PAGE 4

STAT. Regression Summary for Dependent Variable: TARIF
 MULTIPLE R= ,94981620 R2= ,90215081 Adjusted R2= ,90115742
 REGRESS. F(2,197)=908,15 p<0,0000 Std.Error of estimate: ,16747

| N=200 | p-level |
|----------|----------|
| Intercpt | ,000008 |
| GRYZ | 0,000000 |
| CENA | ,000000 |

Додаток Ж

Таблиця Ж.1

Відомість виконання транспортних послуг Дніпропетровською філією в лютому 2001 року на міжміських перевезеннях

| Дата виконання | Маршрут перевезення | Вантаж, т | Вид рухомого складу | Марка рухомого складу | Пробіг, км | Ціна за одиницю, грн | Сума коштів за роботу | Примітка |
|----------------|-----------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|------------|----------------------|-----------------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 22 | Дніпропетровськ-Київ | 0.5 | критий | м/а | 1000 | 0.6 | 600 | - |
| 7 | Київ-Дніпропетровськ | 4 | критий | ГАЗ | 500 | 0.9 | 450 | - |
| 5 | Київ-Дніпропетровськ | 0.4 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.4 | 200 | - |
| 5 | Київ-Дніпропетровськ | 0.3 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.4 | 200 | - |
| 7 | Київ-Дніпропетровськ | 0.15 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.4 | 200 | - |
| 7 | Київ-Дніпропетровськ | 1 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.6 | 300 | - |
| 7 | Дніпропетровськ-Суми | 6 | критий | ЗиЛ | 400 | 1.13 | 450 | - |
| 14 | Дніпропетровськ-Сімферополь | 1 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.5 | 250 | - |
| 15 | Дніпропетровськ-Одеса | 5.5 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.85 | 425 | - |

Продовження табл.Ж.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|------|--------|---------------|------|------|------|---|
| 19 | Київ- Дніпропетровськ | 1.25 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.5 | 250 | - |
| 21 | Київ- Дніпропетровськ | 5 | критий | ЗиЛ | 500 | 1 | 500 | - |
| 23 | Дніпропет- ровськ-Чернівці | 2 | критий | ЗиЛ | 1600 | 0.8 | 1280 | - |
| 15 | Харків- Дніпропетровськ | 3 | критий | Мерсе- дес | 250 | 1 | 250 | - |
| 28 | Дніпропет- ровськ- Запоріжжя | 3.6 | критий | ИФА | 200 | 0.9 | 180 | - |
| 5 | Дніпропет- ровськ-Донецьк- Луганськ | 10 | критий | Супер- МАЗ | 360 | 2 | 720 | - |
| 7 | Дніпропет- ровськ-Одеса | 10 | критий | ДАФ | 500 | 1.2 | 600 | - |
| 7 | Дніпропет- ровськ-Одеса | 5 | критий | ДАФ | 500 | 1 | 500 | - |
| 8 | Одеса- Дніпропетровськ | 8 | критий | Мерсе- дес | 500 | 1.2 | 600 | - |
| 19 | Дніпропет- ровськ-Харків | 10 | критий | ЗиЛ | 250 | 1.6 | 400 | - |
| 13 | Москва- Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 1000 | 2.2 | 2200 | - |
| 13 | Дніпропет- ровськ-Москва | 6 | критий | КамАЗ | 1000 | 1.93 | 1925 | - |
| 14 | Дніпропет- ровськ-Донецьк | 10 | критий | КамАЗ | 250 | 1.6 | 400 | - |

Продовження табл.Ж.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|-----------------------------|-----|--------|-----------|------|------|------|---|
| 14 | Дніпропетровськ-Донецьк | 10 | критий | КамАЗ | 250 | 1.7 | 450 | - |
| 15 | Київ-Харків | 11 | критий | КамАЗ | 500 | 1.8 | 900 | - |
| 16 | Дніпропетровськ-Ялта | 4 | критий | КамАЗ | 1100 | 1.36 | 1500 | - |
| 16 | Рава-Рус-Харків | 8 | критий | КамАЗ | 1000 | 1.6 | 1600 | - |
| 16 | Харків-Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 250 | 1.6 | 400 | - |
| 19 | Харків-Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 250 | 1.7 | 425 | - |
| 19 | Біла Церква-Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 500 | 1.6 | 800 | - |
| 19 | Київ-Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 500 | 1.7 | 850 | - |
| 19 | Київ-Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 500 | 1.6 | 800 | - |
| 20 | Харків-Луганськ | 10 | критий | КамАЗ | 650 | 1.13 | 750 | - |
| 21 | Дніпропетровськ-Запоріжжя | 10 | критий | КамАЗ | 200 | 1.5 | 300 | - |
| 26 | Генічеськ-Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 350 | 1.8 | 630 | - |
| 26 | Дніпропетровськ-Харків | 1.5 | критий | КамАЗ | 250 | 0.8 | 200 | - |
| 26 | Дніпропетровськ-Харків | 3 | критий | КамАЗ | 250 | 1.4 | 350 | - |
| 2 | Харків-Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер-МАЗ | 250 | 2.4 | 600 | - |

Продовження табл.Ж.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---------------------------------|----|--------|-----------|-----|------|------|------------|
| 2 | Київ-Харків | 20 | критий | Супер-МАЗ | 500 | 2.4 | 1200 | - |
| 5 | Запоріжжя-Дніпропетровськ-Одеса | 20 | критий | Супер-МАЗ | 600 | 2 | 1200 | - |
| 6 | Дніпропетровськ-Сімферополь | 7 | критий | Супер-МАЗ | 500 | 2.4 | 1200 | безготівка |
| 7 | Дніпропетровськ-Феодосія | 20 | критий | Супер-МАЗ | 600 | 2.33 | 1400 | - |
| 8 | Київ-Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер-МАЗ | 500 | 1.3 | 1150 | - |
| 8 | Дніпропетровськ-Харків | 20 | критий | Супер-МАЗ | 500 | 1.9 | 950 | - |
| 12 | Соледар-Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер-МАЗ | 330 | 2.12 | 700 | - |
| 12 | Житомирщина-Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер-МАЗ | 650 | 2.1 | 1300 | - |
| 13 | Дніпропетровськ-Цюрюпинськ | 20 | критий | Супер-МАЗ | 300 | 2.67 | 800 | - |
| 13 | Київ-Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер-МАЗ | 500 | 2.4 | 1200 | - |
| 13 | Дніпропетровськ-Джанкой | 20 | критий | Супер-МАЗ | 400 | 2.25 | 900 | - |
| 14 | Белгород-Дністр-Харків | 20 | критий | Супер-МАЗ | 900 | 2.11 | 1900 | - |

Продовження табл.Ж.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|----|--------|---------------|-----|------|------|---|
| 14 | Київ- Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.3 | 1150 | - |
| 15 | Донецьк-Харків | 20 | критий | Супер- МАЗ | 330 | 2.27 | 750 | - |
| 19 | Вінниця- Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 600 | 2.5 | 1500 | - |
| 20 | Лісичанськ- Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 300 | 2.33 | 700 | - |
| 20 | Київ-Кривий Ріг- Запоріжжя- Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 650 | 2.54 | 1650 | - |
| 21 | Дніпропет- ровськ-Луганськ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 330 | 2.73 | 900 | - |
| 23 | Дніпропет- ровськ-Миколаїв | 12 | критий | Супер- МАЗ | 350 | 2 | 700 | - |
| 23 | Дніпропет- ровськ- Краматорськ- Донецьк | 20 | критий | Супер- МАЗ | 350 | 2.29 | 800 | - |
| 27 | Дніпропет- ровськ-Київ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2 | 1000 | - |
| 27 | Київ-Кривий Ріг | 20 | критий | Супер- МАЗ | 450 | 2.44 | 1100 | - |
| 28 | Обухов- Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.3 | 1150 | - |
| 28 | Лісичанськ- Дніпропетровськ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 400 | 2 | 800 | - |

Продовження табл.Ж.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|------------------------------------|----|--------|-------|-----|------|------|-----------------|
| 3 | Харків-Київ | 20 | критий | КамАЗ | 500 | 2.2 | 1100 | - |
| 5 | Київ-Донецьк | 20 | критий | КамАЗ | 750 | 2 | 1500 | - |
| 7 | Житомир-Харків | 20 | критий | КамАЗ | 800 | 2 | 1600 | безго- тівка |
| 7 | Краснодон- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 400 | 2.25 | 900 | - |
| 12 | Харків- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 500 | 2 | 1000 | - |
| 14 | Біла Церква- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 500 | 2.3 | 1150 | - |
| 14 | Біла Церква- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 500 | 2.3 | 1150 | - |
| 14 | Соледар- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 330 | 1.97 | 650 | - |
| 15 | Харків- Запоріжжя | 20 | критий | КамАЗ | 340 | 2.2 | 750 | - |
| 19 | Дніпропет- ровськ-Суми | 20 | критий | КамАЗ | 400 | 1.9 | 760 | - |
| 19 | Соледар- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 330 | 2.12 | 700 | - |
| 19 | Харків- Запоріжжя | 20 | критий | КамАЗ | 330 | 2.27 | 750 | безго- тівка |
| 21 | Дніпропет- ровськ-Харків | 12 | критий | КамАЗ | 250 | 2.8 | 700 | - |
| 24 | Константинівка- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 330 | 1.82 | 600 | - |

Продовження табл.Ж.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|------------------------------|----|----------|-----------|-----|------|------|---|
| 12 | Запоріжжя-Київ | 20 | критий | Мерседес | 600 | 2.66 | 1600 | - |
| 13 | Дніпропетровськ-Донецьк | 20 | критий | Мерседес | 500 | 2 | 1000 | - |
| 22 | Харків-Київ | 20 | критий | Мерседес | 500 | 2.2 | 1100 | - |
| 15 | Харків-Запоріжжя | 20 | критий | КамАЗ | 340 | 2.2 | 750 | - |
| 12 | Дніпропетровськ-Одеса | 22 | критий | Сканія | 500 | 2.8 | 1400 | - |
| 15 | Дніпропетровськ-Горлівка | 20 | критий | Рено | 300 | 2.33 | 700 | - |
| 12 | Запоріжжя-Дніпропетровськ | 3 | бортовий | ЗиЛ | 200 | 1 | 200 | - |
| 14 | Дніпропетровськ-Нікополь | 22 | бортовий | КамАЗ | 300 | 1.87 | 560 | - |
| 15 | Дніпропетровськ-Магдалінівка | 20 | бортовий | КамАЗ | 150 | 2.1 | 560 | - |
| 12 | Дніпропетровськ-Одеса | 22 | критий | Сканія | 500 | 2.8 | 1400 | - |
| 27 | Дніпропетровськ-Харків | 15 | бортовий | КамАЗ | 500 | 1.6 | 800 | - |
| | Запоріжжя-Охтирка | 5 | бортовий | Супер-МАЗ | 700 | 1.8 | 1260 | - |

Таблиця Ж.2

Відомість виконання транспортних послуг Харківською філією у лютому
2001 року на міжміських перевезеннях

| Дата виконання | Маршрут перевезення | Вантаж, т | Вид рухомого складу | Марка рухомого складу | Пробіг, км | Ціна за одиницю, грн | Сума коштів за роботу | Примітка |
|----------------|------------------------------------|-----------|---------------------|-----------------------|------------|----------------------|-----------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 8 | Харків-Коломак | 4 | бортовий | ГАЗ | 200 | 1 | 200 | - |
| 27 | Харків-Артемівськ | 5 | бортовий | ГАЗ | 500 | 1.2 | 600 | безготівка |
| 5 | Харків-Дніпропетровськ-Київ-Харків | 4.5 | бортовий | ЗиЛ | 1200 | 0.8 | 950 | - |
| 6 | Харків-Куп'янськ | 3.5 | бортовий | ЗиЛ | 200 | 1.35 | 270 | безготівка |
| 7 | Харків-Крим | 5 | бортовий | ЗиЛ | 1400 | 0.8 | 1120 | - |
| 7 | Харків-Одеса | 3 | бортовий | ЗиЛ | 1500 | 1 | 1500 | безготівка |
| 13 | Харків-Мукачеве | 5 | бортовий | ЗиЛ | 2500 | 0.8 | 2000 | - |
| 15 | Харків-Дніпропетровськ | 2 | бортовий | ЗиЛ | 500 | 0.9 | 450 | - |
| 20 | Харків-Запоріжжя | 4 | бортовий | ЗиЛ | 660 | 0.8 | 520 | - |
| 1 | Харків-Донецька обл. | 7 | бортовий | КамАЗ | 500 | 1.3 | 650 | - |

Продовження таблиці Ж.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|--------------------------------|-----|---------------|---------------|------|------|------|-----------------|
| 27 | Дніпропетровськ- Харків | 8 | борто- вий | КамАЗ | 500 | 1.4 | 700 | - |
| 27 | Харків-Луганськ | 6.5 | борто- вий | КамАЗ | 650 | 1.3 | 900 | - |
| 1 | Харків-Ахтирка | 15 | борто- вий | КамАЗ | 360 | 2 | 720 | - |
| 1 | Харків-Малінівка | 7 | борто- вий | КамАЗ | 120 | 1.7 | 204 | безго- тівка |
| 9 | Харків-Ровеньки | 5 | борто- вий | КамАЗ | 700 | 1.7 | 1410 | - |
| 13 | Харків-Чугуїв | 16 | борто- вий | КамАЗ | 350 | 1.14 | 400 | - |
| 19 | Харків-Славянськ | 13 | борто- вий | КамАЗ | 360 | 1.39 | 500 | - |
| 21 | Харків-Чугуїв | 12 | борто- вий | КамАЗ | 350 | 0.91 | 320 | - |
| 22 | Харків-Лозова | 12 | борто- вий | КамАЗ | 360 | 1.6 | 500 | - |
| 12 | Харків-Запоріжжя | 20 | борто- вий | КамАЗ | 660 | 2 | 1320 | - |
| 14 | Харків-Кіровоград- Балаклея | 20 | борто- вий | КамАЗ | 1100 | 2.2 | 2200 | безго- тівка |
| 18 | Харків-Ст.Салтов | 20 | борто- вий | КамАЗ | 120 | 2.25 | 270 | - |
| 21 | Харків-Запоріжжя | 22 | борто- вий | КамАЗ | 660 | 2.5 | 1650 | безго- тівка |
| 19 | Харків-Шаргород | 18 | борто- вий | Супер- МАЗ | 1500 | 1.7 | 3060 | - |

Продовження таблиці Ж.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|-----------------------------|-----|----------|-----------|------|------|------|------------|
| 28 | Харків-Павлоград | 18 | бортовий | Супер-МАЗ | 400 | 2 | 800 | - |
| 1 | Київ-Харків | 0.5 | критий | м/а | 500 | 0.6 | 300 | - |
| 6 | Харків-Вінниця | 1 | критий | м/а | 1500 | 0.7 | 1050 | - |
| 11 | Харків-Київ | 2 | критий | м/а | 1000 | 0.8 | 800 | - |
| 12 | Миколаїв-Харків | 1.5 | критий | м/а | 600 | 1 | 600 | безготівка |
| 12 | Харків-Миколаїв | 1.2 | критий | м/а | 600 | 0.63 | 380 | - |
| 12 | Харків-Дніпропетровськ | 1.1 | критий | м/а | 500 | 0.7 | 350 | - |
| 13 | Київ-Харків | 0.9 | критий | м/а | 500 | 0.4 | 200 | - |
| 13 | Київ-Харків | 0.5 | критий | м/а | 500 | 0.4 | 200 | - |
| 22 | Харків-Балаклія | 0.4 | критий | м/а | 190 | | 40 | - |
| 22 | Харків-Дніпропетровськ | 1.2 | критий | м/а | 500 | 0.8 | 400 | - |
| 22 | Харків-Москва | 1.1 | критий | м/а | 1500 | 0.73 | 1100 | - |
| 26 | Харків-Белгород | 1 | критий | м/а | 130 | 1.4 | 550 | - |
| 14 | Харків-Київ | 1.4 | критий | ГАЗель | 1000 | 0.75 | 750 | безготівка |
| 06 | Харків-Київ | 1.5 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.6 | 300 | - |
| 6 | Харків-Київ | 3.5 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.7 | 350 | - |
| 12 | Харків-Ракітне | 5 | критий | ЗиЛ | 1120 | 0.75 | 850 | - |
| 14 | Харків-Суми-Дніпропетровськ | 5 | критий | ЗиЛ | 520 | 1.06 | 550 | - |
| 15 | Київ-Харків | 5 | критий | ЗиЛ | 500 | 0.8 | 400 | безготівка |

Продовження таблиці Ж.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------------|-----|--------|-------|------|-------|------|-----------------|
| 15 | Харків-Лубни | 6 | критий | ЗиЛ | 705 | 0.75 | 530 | - |
| 15 | Харків-Суми | 3.2 | критий | ЗиЛ | 360 | 0.8 | 300 | - |
| 16 | Харків-Суми | 4.3 | критий | ЗиЛ | 360 | 0.95 | 340 | - |
| 18 | Харків-Богодухів | 4 | критий | ЗиЛ | 240 | 0.9 | 220 | - |
| 19 | Харків-Тернопіль | 3 | критий | ЗиЛ | 2000 | 0.75 | 1000 | - |
| 26 | Харків-Артемівськ | 6 | критий | ЗиЛ | 600 | 0.9 | 540 | - |
| 28 | Харків-п.Ліман | 5 | критий | ЗиЛ | 110 | 1 | 120 | - |
| 28 | Харків-Богодухів | 4.2 | критий | ЗиЛ | 200 | 0.9 | 180 | - |
| 2 | Харків-Гурзуф | 10 | критий | КамАЗ | 750 | 1.47 | 1100 | - |
| 6 | Харків-Славянськ | 10 | критий | КамАЗ | 370 | 1.135 | 420 | - |
| 7 | Харків-Київ | 10 | критий | КамАЗ | 1060 | 1.35 | 1430 | оренда |
| 7 | Харків-Запоріжжя | 10 | критий | КамАЗ | 660 | 1.4 | 950 | - |
| 13 | Харків-Київ | 8 | критий | КамАЗ | 1000 | 1.4 | 1400 | - |
| 14 | Харків-Київ | 10 | критий | КамАЗ | 500 | 1.7 | 650 | - |
| 16 | Київ-Харків | 10 | критий | КамАЗ | 500 | 1.5 | 750 | - |
| 16 | Харків- Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 250 | 1.6 | 400 | - |
| 18 | Харків- Дніпропетровськ | 10 | критий | КамАЗ | 250 | 1.7 | 425 | - |
| 18 | Харків- Дніпропетровськ | 0.4 | критий | КамАЗ | 250 | 1 | 250 | безго- тівка |
| 20 | Харків-Вовчанськ | 10 | критий | КамАЗ | 150 | 1.5 | 230 | - |
| 20 | Харків-Луганськ | 10 | критий | КамАЗ | 650 | 1.15 | 750 | оренда |
| 9 | Харків-Донецьк | 10 | критий | КрАЗ | 660 | 1.35 | 900 | оренда |
| 19 | Харків-Запоріжжя | 10 | критий | КрАЗ | 650 | 1.35 | 950 | оренда |

Продовження таблиці Ж.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------------|----|--------|---------------|------|------|------|-----------------|
| 23 | Харків- Дніпропетровськ | 10 | критий | КрАЗ | 250 | 1.35 | 620 | оренда |
| 28 | Харків-Суми | 11 | критий | КрАЗ | 360 | 1.5 | 600 | оренда |
| 3 | Харків- Дніпропетровськ | 7 | критий | МАЗ | 500 | 1 | 500 | - |
| 14 | Харків-Ізюм | 5 | критий | МАЗ | 300 | 1 | 340 | оренда |
| 20 | Харків-Лозова | 10 | критий | МАЗ | 300 | 1.35 | 410 | оренда |
| 21 | Харків-Суми | 10 | критий | МАЗ | 360 | 1.4 | 560 | оренда |
| 28 | Харків-Київ | 10 | критий | МАЗ | 1000 | 1.35 | 1430 | оренда |
| 15 | Харків-Орел | 10 | критий | ДАФ | 700 | 1.41 | 990 | - |
| 13 | Київ-Харків | 10 | критий | Мерседес | 500 | 1.7 | 850 | - |
| 7 | Харків-Куп'янськ | 15 | критий | КамАЗ | 340 | 1.76 | 600 | - |
| 19 | Харків-Євпаторія | 12 | критий | КамАЗ | 750 | 2 | 1500 | - |
| 21 | Дніпропетровськ- Харків | 12 | критий | КамАЗ | 250 | 2.8 | 700 | без- готівка |
| 28 | Харків- Житомирщина | 13 | критий | КамАЗ | 1600 | 1.6 | 2560 | безго- тівка |
| 20 | Харків-Євпаторія | 12 | критий | ЗиЛ | 700 | 1.71 | 1200 | - |
| 2 | Харків-Київ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.4 | 1200 | - |
| 2 | Харків- Дніпропетровськ | 21 | критий | Супер- МАЗ | 250 | 2.4 | 600 | - |
| 2 | Харків- Дніпропетровськ | 21 | критий | Супер- МАЗ | 250 | 2.4 | 600 | - |
| 2 | Бровари-Харків | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.4 | 1200 | - |

Продовження таблиці Ж.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------------|----|--------|---------------|------|------|------|---|
| 3 | Харків-Київ | 21 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.2 | 1100 | - |
| 4 | Харків- Дніпропетровськ | 21 | критий | Супер- МАЗ | 250 | 2.4 | 600 | - |
| 6 | Харків-Київ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.4 | 1200 | - |
| 6 | Київ-Харків | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.6 | 1300 | - |
| 12 | Харків-Ростов | 20 | критий | Супер- МАЗ | 1100 | 1.85 | 2040 | - |
| 12 | Харків-Кременчук | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 1.8 | 900 | - |
| 14 | Харків-Енгельс | 20 | критий | Супер- МАЗ | 1500 | 2.48 | 3850 | - |
| 14 | Харків-Київ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.2 | 1100 | - |
| 16 | Харків-Суми- Донецьк | 20 | критий | Супер- МАЗ | 690 | 1.88 | 1300 | - |
| 16 | Харків-Суми- Донецьк | 20 | критий | Супер- МАЗ | 690 | 1.88 | 1300 | - |
| 19 | Суми-Харків | 20 | критий | Супер- МАЗ | 180 | 2.3 | 420 | - |
| 20 | Суми-Донецьк | 20 | критий | Супер- МАЗ | 700 | 1.86 | 1300 | - |
| 20 | Суми-Донецьк | 20 | критий | Супер- МАЗ | 700 | 1.86 | 1300 | - |

Продовження таблиці Ж.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---------------------------------|----|--------|---------------|------|------|------|---|
| 20 | Суми-Донецьк | 20 | критий | Супер- МАЗ | 700 | 1.86 | 1300 | - |
| 20 | Суми-Донецьк | 20 | критий | Супер- МАЗ | 700 | 1.86 | 1300 | - |
| 20 | Суми-Донецьк | 20 | критий | Супер- МАЗ | 700 | 1.86 | 1300 | - |
| 21 | Харків-Москва | 20 | критий | Супер- МАЗ | 1600 | 2.3 | 3680 | - |
| 22 | Харків-Київ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.2 | 1100 | - |
| 26 | Харків-Вовчанськ | 20 | критий | Супер- МАЗ | 160 | 1.88 | 300 | - |
| 27 | Київ-Харків | 20 | критий | Супер- МАЗ | 500 | 2.4 | 1200 | - |
| 4 | Чугуїв-Ізюм- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 350 | 2.5 | 975 | - |
| 8 | Харків- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 250 | 2.4 | 600 | - |
| 12 | Харків-Артемівськ | 20 | критий | КамАЗ | 500 | 2 | 1000 | - |
| 13 | Харків- Дніпропетровськ | 20 | критий | КамАЗ | 500 | 1.8 | 900 | - |
| 14 | Харків-Донецьк | 20 | критий | КамАЗ | 330 | 2.42 | 800 | - |
| 15 | Харків-Запоріжжя | 20 | критий | КамАЗ | 300 | 2.5 | 750 | - |
| 20 | Харків- Сахновщина | 20 | критий | КамАЗ | 320 | 1.8 | 600 | - |
| 20 | Харків-Суми | 20 | критий | КамАЗ | 360 | 1.8 | 720 | - |
| 21 | Харків-Суми | 20 | критий | КамАЗ | 360 | 1.8 | 720 | - |

Продовження таблиці Ж.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|----------------------------|----|--------|-------|-----|------|------|-----------------|
| 22 | Херсон-Харків | 16 | критий | КамАЗ | 600 | 2.33 | 1400 | - |
| 24 | Харків- Дніпропетровськ | 21 | критий | КамАЗ | 250 | 2.4 | 600 | - |
| 26 | Дніпропетровськ- Харків | 20 | критий | КамАЗ | 250 | 1.28 | 320 | оренда |
| 27 | Київ-Харків | 20 | критий | КамАЗ | 500 | 2 | 1000 | - |
| 27 | Харків-Лозова | 20 | критий | КамАЗ | 300 | 2 | 600 | - |
| 27 | Харків-Маріуполь | 20 | критий | КамАЗ | 900 | 2 | 1800 | - |
| 28 | Харків-Київ | 20 | критий | КамАЗ | 500 | 2.6 | 1300 | безго- тівка |

Додаток 3

Результати обробки статистичних даних (модель функціонування
логістичної системи)

MULTIPLE REGRESSION RESULTS:

Variables were entered in one block

Dependent Variable: LOGISTSY
 Multiple R: ,992853699
 Multiple R-Square: ,985758468
 Adjusted R-Square: ,985744873
 Number of cases: 4195
 F (4, 4190) = 72504,98 p <0,000000
 Standard Error of Estimate: 44921,079164
 Intercept: 4427862,5190 Std.Error: 2105,164 t(4190) = 2103,3 p
 <0,000000

STAT. Regression Summary for Dependent Variable: LOGISTSY
 MULTIPLE R= ,99285370 R2= ,98575847 Adjusted R2= ,98574487
 REGRESS. F(4,4190)=72505, p<0,0000 Std.Error of estimate: 44921,

| N=4195 | BETA | St. Err. of BETA | B | St. Err. of B | t(4190) |
|----------|----------|---------------------|----------|------------------|----------|
| Intercpt | | | 4427863, | 2105,164 | 2103,334 |
| RQ_Z_EXP | -1,36049 | ,004338 | -1163, | 3,709 | -313,606 |
| DRQ_ZEXP | 1,33194 | ,004842 | 1352, | 4,915 | 275,108 |
| D_EXP | -,36521 | ,002506 | -456024, | 3129,782 | -145,705 |
| R_Z_EXP | -,73040 | ,002615 | -3744, | 13,405 | -279,319 |

STAT. Regression Summary for Dependent Variable: LOGISTSY
 MULTIPLE R= ,99285370 R2= ,98575847 Adjusted R2= ,98574487
 REGRESS. F(4,4190)=72505, p<0,0000 Std.Error of estimate: 44921,

| N=4195 | p-level |
|----------|---------|
| Intercpt | 0,00 |
| RQ_Z_EXP | 0,00 |
| DRQ_ZEXP | 0,00 |
| D_EXP | 0,00 |
| R_Z_EXP | 0,00 |

Додаток К

Таблиця К.1

Результати розрахунків ОФР при незмінному параметрі обсяг поставки роздрібному торговцю

| Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Відстань до-ставки товару, км | Вантажопід-йомність ав-томобіля, т | Частка товарів, що проходять через оп-тового торговця | Очікуваний фінан-совий результат, грн |
|--|-------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 0,1 | 5 | 1 | 0 | 4162935,004 |
| 0,2 | 5 | 1 | 0 | 4284574,702 |
| 0,3 | 5 | 1 | 0 | 4324358,477 |
| 0,4 | 5 | 1 | 0 | 4343618,104 |
| 0,5 | 5 | 2 | 0 | 4356639,088 |
| 0,6 | 5 | 2 | 0 | 4366474,072 |
| 0,7 | 5 | 2 | 0 | 4373408,794 |
| 0,8 | 5 | 2 | 0 | 4378526,802 |
| 0,9 | 5 | 2 | 0 | 4382429,884 |
| 1 | 5 | 2 | 0 | 4385478,938 |

Таблиця К.2

Результати розрахунків ОФР при незмінному параметрі частка товарів, що проходять через оптового торговця

| Обсяг постав-ки роздрібному торговцю, т | Відстань до-ставки товару, км | Вантажопід-йомність ав-томобіля, т | Частка товарів, що проходять через оп-тового торговця | Очікуваний фінан-совий результат, грн |
|---|-------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | 5 | 2 | 0 | 4385478,938 |
| 1 | 5 | 2 | 0,1 | 4331774,17 |
| 1 | 5 | 2 | 0,2 | 4278064,657 |
| 1 | 5 | 3 | 0,3 | 4224717,611 |
| 1 | 6 | 3 | 0,4 | 4172338,76 |
| 1 | 7 | 3 | 0,5 | 4121950,928 |
| 1 | 8 | 3 | 0,6 | 4073210,879 |
| 1 | 9 | 4 | 0,7 | 4026468,492 |
| 1 | 10 | 5 | 0,8 | 3982116,429 |
| 1 | 14 | 10 | 0,9 | 3943871,869 |

Таблиця К.3

Результати розрахунків ОФР при незмінному параметрі відстань доставки товарів

| Обсяг постав- ки роздрібному торговцю, т | Відстань до- ставки товару, км | Вантажопід- йомність ав- томобіля, т | Частка товарів, що проходять через оп- тового торговця | Очікуваний фінан- совий результат, грн |
|--|--------------------------------------|--|--|--|
| 1 | 5 | 2 | 0 | 4385478,938 |
| 1 | 10 | 2 | 0 | 4342984,876 |
| 1 | 15 | 2 | 0 | 4300490,813 |
| 1 | 20 | 2 | 0 | 4257996,751 |
| 1 | 25 | 2 | 0 | 4215502,689 |
| 1 | 30 | 2 | 0 | 4173008,627 |
| 1 | 35 | 2 | 0 | 4130514,565 |
| 1 | 40 | 2 | 0 | 4088020,502 |
| 1 | 45 | 2 | 0 | 4045526,44 |
| 1 | 50 | 2 | 0 | 4003032,378 |

Таблиця К.4

Результати розрахунків ОФР при незмінному параметрі вантажопідйомність автомобіля

| Обсяг постав- ки роздрібному торговцю, т | Відстань до- ставки товару, км | Вантажопід- йомність ав- томобіля, т | Частка товарів, що проходять через оп- тового торговця | Очікуваний фінан- совий результат, грн |
|--|--------------------------------------|--|--|--|
| 1 | 5 | 1 | 0 | 4371271,764 |
| 1 | 5 | 2 | 0 | 4385478,938 |
| 1 | 5 | 3 | 0 | 4384402,135 |
| 1 | 5 | 4 | 0 | 4380676,044 |
| 1 | 5 | 5 | 0 | 4376033,34 |
| 1 | 5 | 6 | 0 | 4370967,933 |
| 1 | 5 | 7 | 0 | 4365673,263 |
| 1 | 5 | 8 | 0 | 4360240,461 |
| 1 | 5 | 9 | 0 | 4354718,043 |
| 1 | 5 | 10 | 0 | 4349134,2 |

Додаток Л

Таблиця Л.1

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах відстань доставки (фіксоване значення) і частка товарів, що проходять через оптового торговця

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 1 | 2 | 0 | 4385368,938 |
| 5 | 1 | 2 | 0,1 | 4331664,17 |
| 5 | 1 | 2 | 0,2 | 4277954,657 |
| 5 | 1 | 3 | 0,3 | 4224607,611 |
| 5 | 1 | 3 | 0,4 | 4171364,812 |
| 5 | 1 | 3 | 0,5 | 4118114,453 |
| 5 | 1 | 3 | 0,6 | 4064856,382 |
| 5 | 1 | 3 | 0,7 | 4011590,443 |
| 5 | 1 | 4 | 0,8 | 3958715,042 |
| 5 | 1 | 5 | 0,9 | 3906054,243 |
| 5 | 1 | 7 | 1 | 3854148,788 |

Таблиця Л.2

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах відстань доставки і частка товарів, що проходять через оптового торговця (фіксоване значення)

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 1 | 3 | 0,5 | 4118114,453 |
| 10 | 1 | 3 | 0,5 | 4115243,211 |
| 15 | 1 | 3 | 0,5 | 4094100,092 |
| 20 | 1 | 3 | 0,5 | 4068716,667 |
| 25 | 1 | 3 | 0,5 | 4041686,819 |
| 30 | 1 | 3 | 0,5 | 4013847,261 |
| 35 | 1 | 3 | 0,5 | 3985549,91 |
| 40 | 1 | 3 | 0,5 | 3956968,563 |
| 45 | 1 | 3 | 0,5 | 3928198,929 |
| 50 | 1 | 3 | 0,5 | 3899298,054 |

Таблиця Л.3

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах вантажопідйомність автомобіля (фіксоване значення) і частка товарів, що проходять через оптового торговця

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 8 | 0,7 | 1 | 1 | 3851894,684 |
| 8 | 0,7 | 1 | 0,9 | 3899555,932 |
| 7 | 0,8 | 1 | 0,8 | 3948429,127 |
| 7 | 0,9 | 1 | 0,7 | 3998014,117 |
| 6 | 0,9 | 1 | 0,6 | 4049365,795 |
| 5 | 0,9 | 1 | 0,5 | 4101276,796 |
| 5 | 1 | 1 | 0,4 | 4155232,095 |
| 5 | 1 | 1 | 0,3 | 4209218,169 |
| 5 | 1 | 1 | 0,2 | 4263201,772 |
| 5 | 1 | 1 | 0,1 | 4317182,955 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 4371161,764 |

Таблиця Л.4

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах вантажопідйомність автомобіля і частка товарів, що проходять через оптового торговця (фіксоване значення)

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 0,9 | 1 | 0,5 | 4101276,796 |
| 7 | 1 | 2 | 0,5 | 4119742,607 |
| 7 | 1 | 3 | 0,5 | 4121840,928 |
| 7 | 1 | 4 | 0,5 | 4120513,548 |
| 7 | 1 | 5 | 0,5 | 4118005,348 |
| 6 | 1 | 6 | 0,5 | 4115203,657 |
| 6 | 1 | 7 | 0,5 | 4112246,068 |
| 6 | 1 | 8 | 0,5 | 4109136,672 |
| 6 | 1 | 9 | 0,5 | 4105928,869 |
| 6 | 1 | 10 | 0,5 | 4102653,658 |

Таблиця Л.5

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах обсяг поставки роздрібному торговцю (фіксоване значення) і частка товарів, що проходять через оптового торговця

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 0,5 | 2 | 0 | 4356529,088 |
| 5 | 0,5 | 2 | 0,1 | 4304818,45 |
| 5 | 0,5 | 2 | 0,2 | 4253098,32 |
| 5 | 0,5 | 2 | 0,3 | 4201368,506 |
| 5 | 0,5 | 2 | 0,4 | 4149628,812 |
| 5 | 0,5 | 2 | 0,5 | 4097879,039 |
| 6 | 0,5 | 2 | 0,6 | 4048188,18 |
| 7 | 0,5 | 2 | 0,7 | 4000023,206 |
| 8 | 0,5 | 3 | 0,8 | 3954461,144 |
| 10 | 0,5 | 5 | 0,9 | 3912889,604 |
| 20 | 0,5 | 10 | 1 | 3899644,909 |

Таблиця Л.6

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах обсяг поставки роздрібному торговцю і частка товарів, що проходять через оптового торговця (фіксоване значення)

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 0,1 | 1 | 0,5 | 3970092,755 |
| 5 | 0,2 | 1 | 0,5 | 4048851,335 |
| 5 | 0,3 | 1 | 0,5 | 4074341,404 |
| 5 | 0,4 | 2 | 0,5 | 4087937,41 |
| 5 | 0,5 | 2 | 0,5 | 4097879,039 |
| 6 | 0,6 | 2 | 0,5 | 4104969,259 |
| 6 | 0,7 | 2 | 0,5 | 4110395,308 |
| 6 | 0,8 | 3 | 0,5 | 4114622,96 |
| 6 | 0,9 | 3 | 0,5 | 4118393,465 |
| 7 | 1 | 3 | 0,5 | 4121840,928 |

Таблиця Л.7

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах відстань доставки товарів (фіксоване значення) і вантажопідйомність автомобіля

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 20 | 1 | 1 | 0 | 4201058,057 |
| 20 | 1 | 2 | 0 | 4257886,751 |
| 20 | 1 | 3 | 0 | 4253579,542 |
| 20 | 1 | 4 | 0 | 4238675,177 |
| 20 | 1 | 5 | 0 | 4220104,361 |
| 20 | 1 | 6 | 0 | 4199842,732 |
| 20 | 1 | 7 | 0 | 4178664,053 |
| 20 | 1 | 8 | 0 | 4156932,844 |
| 20 | 1 | 9 | 0 | 4134843,172 |
| 20 | 1 | 10 | 0 | 4112507,802 |

Таблиця Л.8

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах відстань доставки товарів і вантажопідйомність автомобіля (фіксоване значення)

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 1 | 5 | 0 | 4375923,34 |
| 10 | 1 | 5 | 0 | 4323983,681 |
| 15 | 1 | 5 | 0 | 4272044,021 |
| 20 | 1 | 5 | 0 | 4220104,361 |
| 25 | 1 | 5 | 0 | 4168164,702 |
| 30 | 1 | 5 | 0 | 4116225,042 |
| 35 | 1 | 5 | 0 | 4064285,383 |
| 40 | 1 | 5 | 0 | 4012345,723 |
| 45 | 1 | 5 | 0 | 3960406,063 |
| 50 | 1 | 5 | 0 | 3908466,404 |

Таблиця Л.9

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах обсяг поставки товарів роздрібному торговцю (фіксоване значення) і вантажопідйомність автомобіля

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 0,5 | 1 | 0 | 4354504,876 |
| 5 | 0,5 | 2 | 0 | 4356529,088 |
| 5 | 0,5 | 3 | 0 | 4348742,866 |
| 5 | 0,5 | 4 | 0 | 4338917,922 |
| 5 | 0,5 | 5 | 0 | 4328335,401 |
| 5 | 0,5 | 6 | 0 | 4317389,312 |
| 5 | 0,5 | 7 | 0 | 4306240,889 |
| 5 | 0,5 | 8 | 0 | 4294968,327 |
| 5 | 0,5 | 9 | 0 | 4283614,137 |
| 5 | 0,5 | 10 | 0 | 4272203,41 |

Таблиця Л.10

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах обсяг поставки товарів роздрібному торговцю і вантажопідйомність автомобіля (фіксоване значення)

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 0,1 | 5 | 0 | 3946131,309 |
| 5 | 0,2 | 5 | 0 | 4185068,112 |
| 5 | 0,3 | 5 | 0 | 4264687,733 |
| 5 | 0,4 | 5 | 0 | 4304477,665 |
| 5 | 0,5 | 5 | 0 | 4328335,401 |
| 5 | 0,6 | 5 | 0 | 4344226,765 |
| 5 | 0,7 | 5 | 0 | 4355565,678 |
| 5 | 0,8 | 5 | 0 | 4364059,096 |
| 5 | 0,9 | 5 | 0 | 4370655,323 |
| 5 | 1 | 5 | 0 | 4375923,34 |

Таблиця Л.11

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах обсяг поставки товарів роздрібному торговцю (фіксоване значення) і відстань доставки товарів

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 5 | 0,5 | 2 | 0 | 4356529,088 |
| 10 | 0,5 | 2 | 0 | 4285195,177 |
| 15 | 0,5 | 2 | 0 | 4213861,265 |
| 20 | 0,5 | 2 | 0 | 4142527,354 |
| 25 | 0,5 | 2 | 0 | 4071193,442 |
| 30 | 0,5 | 2 | 0 | 3999859,53 |
| 35 | 0,5 | 2 | 0 | 3928525,619 |
| 40 | 0,5 | 2 | 0 | 3857191,707 |
| 45 | 0,5 | 2 | 0 | 3785857,796 |
| 50 | 0,5 | 2 | 0 | 3714523,884 |

Таблиця Л.12

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах обсяг поставки товарів роздрібному торговцю і відстань доставки товарів (фіксоване значення)

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 20 | 0,1 | 1 | 1 | 3611403,915 |
| 20 | 0,2 | 1 | 0 | 3854269,807 |
| 20 | 0,3 | 1 | 0 | 4013404,908 |
| 20 | 0,4 | 1 | 0 | 4090443,417 |
| 20 | 0,5 | 2 | 0 | 4142527,354 |
| 20 | 0,6 | 2 | 0 | 4181867,287 |
| 20 | 0,7 | 2 | 0 | 4209606,174 |
| 20 | 0,8 | 2 | 0 | 4230078,208 |
| 20 | 0,9 | 2 | 0 | 4245690,537 |
| 20 | 1 | 2 | 0 | 4257886,751 |

Додаток М

Таблиця М.1

Результати розрахунків ОФР при незмінних параметрах обсяг поставки товарів роздрібному торговцю (фіксоване значення), частка товарів, що проходять через оптового торговця (фіксоване значення) і відстані доставки товарів

| Відстань доставки товару, км | Обсяг поставки роздрібному торговцю, т | Вантажопідйомність автомобіля, т | Частка товарів, що проходять через оптового торговця | Очікуваний фінансовий результат, грн |
|------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | 0,5 | 2 | 0 | 4356529 |
| 10 | 0,5 | 2 | 0 | 4285195 |
| 15 | 0,5 | 2 | 0 | 4213861 |
| 20 | 0,5 | 2 | 0 | 4142527 |
| 25 | 0,5 | 2 | 0 | 4071193 |
| 30 | 0,5 | 2 | 0 | 3999860 |
| 35 | 0,5 | 2 | 0 | 3928526 |
| 40 | 0,5 | 2 | 0 | 3857192 |
| 45 | 0,5 | 2 | 0 | 3785858 |
| 50 | 0,5 | 2 | 0 | 3714524 |
| 5 | 0,5 | 4 | 1 | 3841069 |
| 10 | 0,5 | 10 | 1 | 3886935 |
| 15 | 0,5 | 10 | 1 | 3897627 |
| 20 | 0,5 | 10 | 1 | 3899645 |
| 25 | 0,5 | 10 | 1 | 3898294 |
| 30 | 0,5 | 10 | 1 | 3895287 |
| 35 | 0,5 | 10 | 1 | 3891343 |
| 40 | 0,5 | 10 | 1 | 3886818 |
| 45 | 0,5 | 10 | 1 | 3881907 |
| 50 | 0,5 | 10 | 1 | 3876728 |
| 5 | 0,3 | 1 | 0 | 4324248 |
| 10 | 0,3 | 1 | 0 | 4220634 |
| 15 | 0,3 | 1 | 0 | 4117019 |
| 20 | 0,3 | 1 | 0 | 4013405 |
| 25 | 0,3 | 1 | 0 | 3909790 |
| 30 | 0,3 | 1 | 0 | 3806176 |
| 35 | 0,3 | 1 | 0 | 3702561 |
| 40 | 0,3 | 1 | 0 | 3598947 |
| 45 | 0,3 | 1 | 0 | 3495332 |
| 50 | 0,3 | 1 | 0 | 3391718 |

Продовження таблиці М.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|-----|----|---|---------|
| 5 | 0,3 | 2 | 1 | 3864904 |
| 10 | 0,3 | 10 | 1 | 3873007 |
| 15 | 0,3 | 10 | 1 | 3872299 |
| 20 | 0,3 | 10 | 1 | 3868167 |
| 25 | 0,3 | 10 | 1 | 3862351 |
| 30 | 0,3 | 10 | 1 | 3855583 |
| 35 | 0,3 | 10 | 1 | 3848225 |
| 40 | 0,3 | 10 | 1 | 3840474 |
| 45 | 0,3 | 10 | 1 | 3832451 |
| 50 | 0,3 | 10 | 1 | 3864904 |

Додаток Н

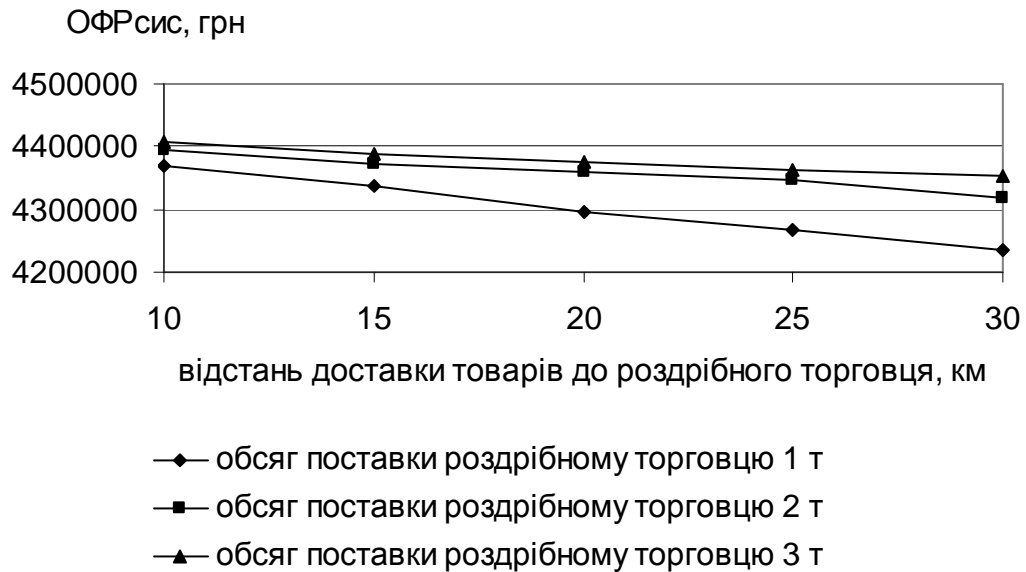


Рисунок Н.1 – Графіки залежності ОФРсис від відстані доставки товарів до роздрібного торговця (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, обсяг поставки оптовому торговцю – 10, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - оптовий торговець – 10т, на інших ділянках – 1т)

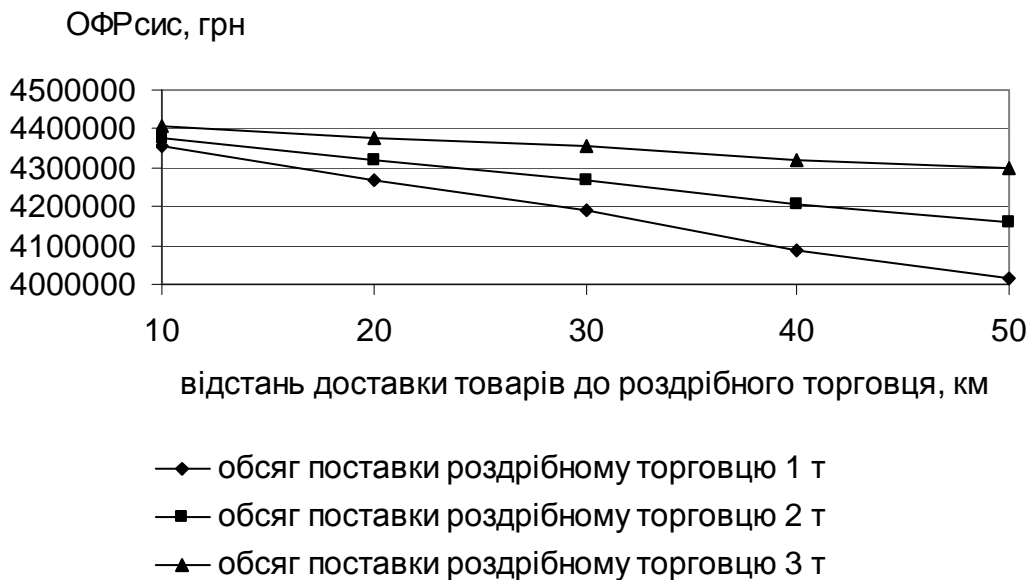


Рисунок Н.2 – Графіки залежності ОФРсис від відстані доставки товарів до роздрібного торговця (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, обсяг поставки оптовому торговцю – 10, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - оптовий торговець – 10т, на інших ділянках – 3т)

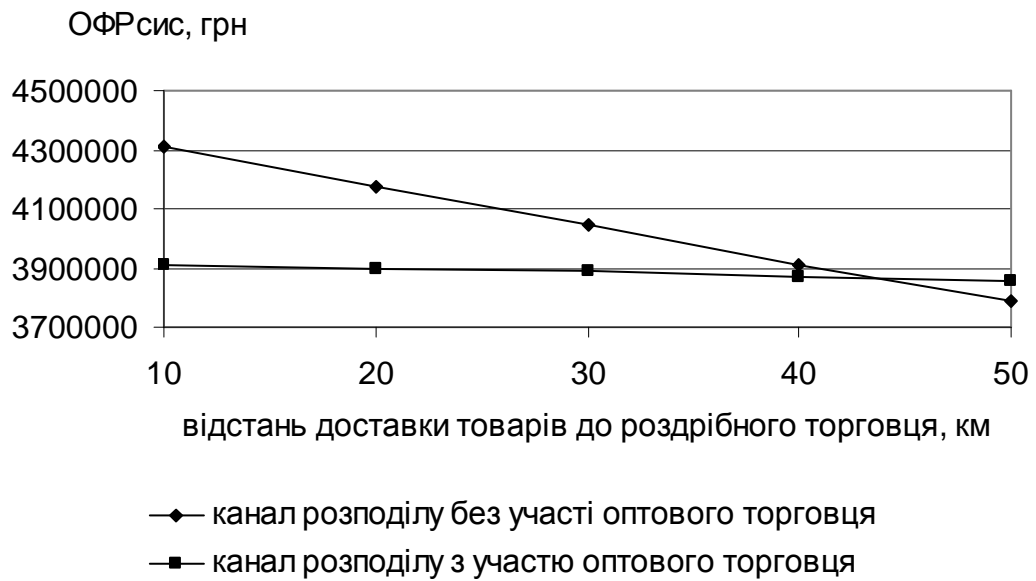


Рисунок Н.3 – Графіки залежності ОФРсис від відстані доставки товарів до роздрібного торговця (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, обсяг поставки оптовому торговцю – 10, роздрібному торговцю – 0,5т, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - оптовий торговець – 10т, на інших ділянках – 3т, податок на додану вартість оптового торговця – 20%)

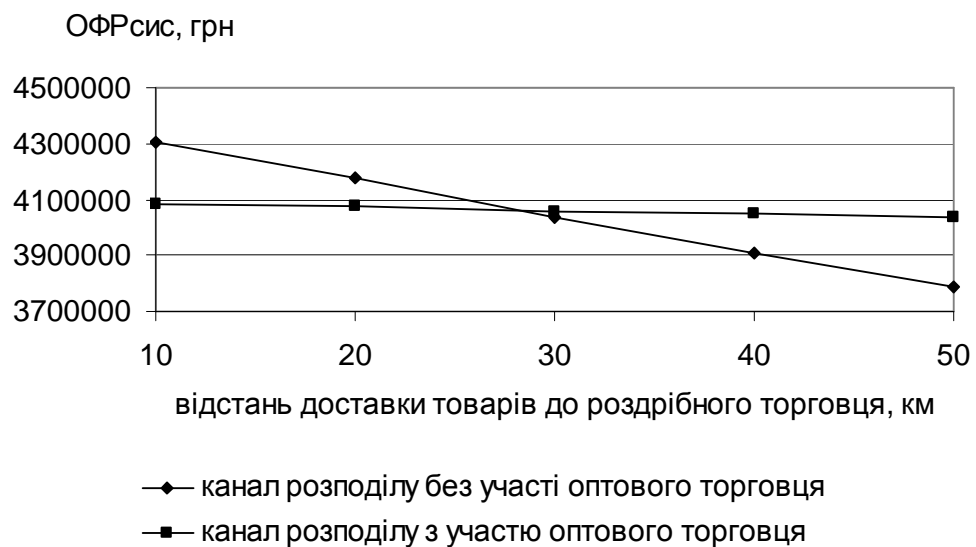


Рисунок Н.4 – Графіки залежності ОФРсис від відстані доставки товарів до роздрібного торговця (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, обсяг поставки оптовому торговцю – 10, роздрібному торговцю – 0,5т, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - оптовий торговець – 10т, на інших ділянках – 3т, податок на додану вартість оптового торговця – 15%)

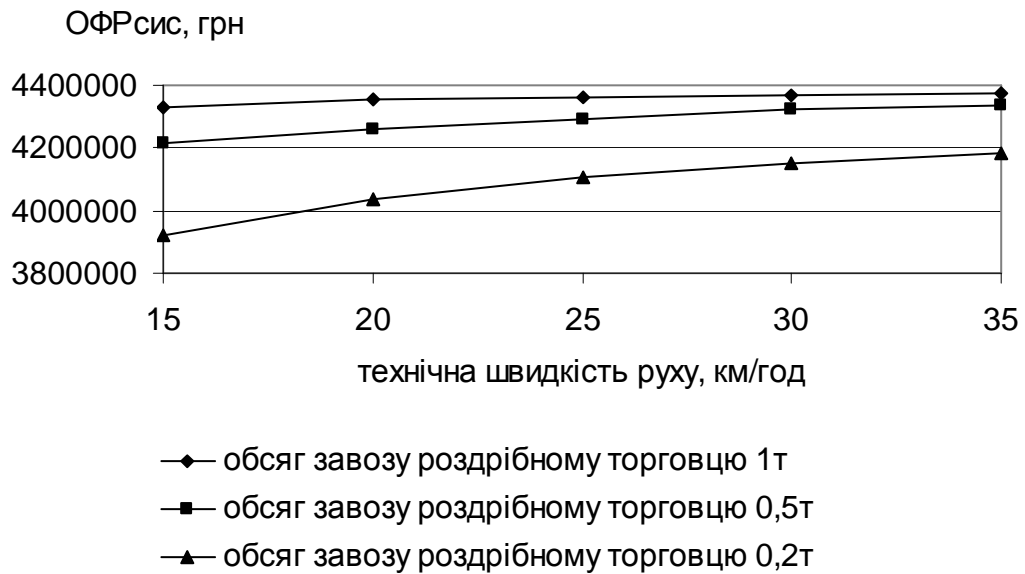


Рисунок Н.5 – Графіки залежності ОФРсис від технічної швидкості руху на ділянці виробник – роздрібний торговець (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, відстань доставки до оптового торговця – 5км, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - оптовий торговець – 10т, вантажність автомобіля на ділянці виробник - роздрібний торговець – 1т)

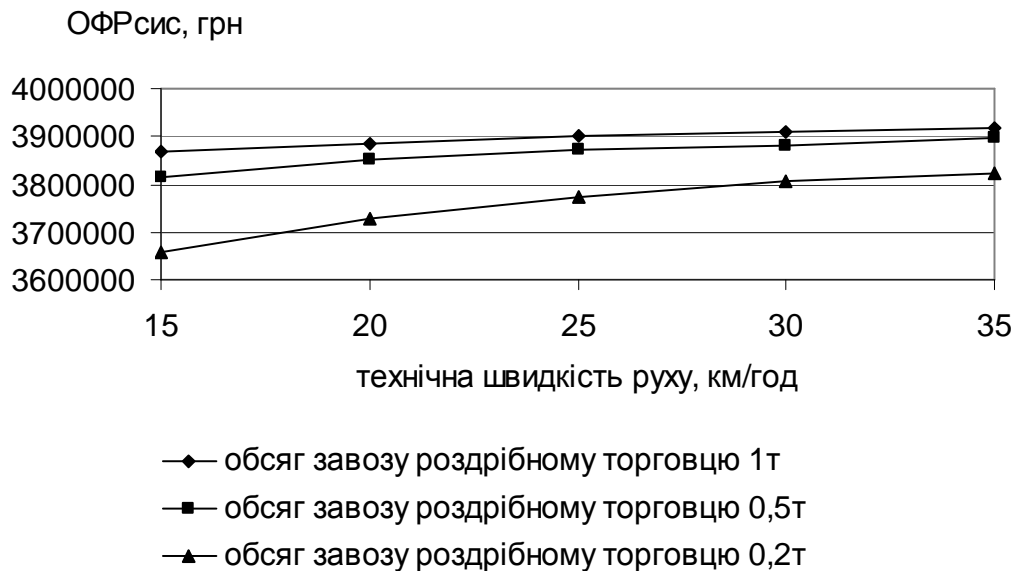


Рисунок Н.6 – Графіки залежності ОФРсис від технічної швидкості руху при другому каналі розподілу (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, відстань доставки до оптового торговця – 35км, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - оптовий торговець – 10т, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - роздрібний торговець – 1т)

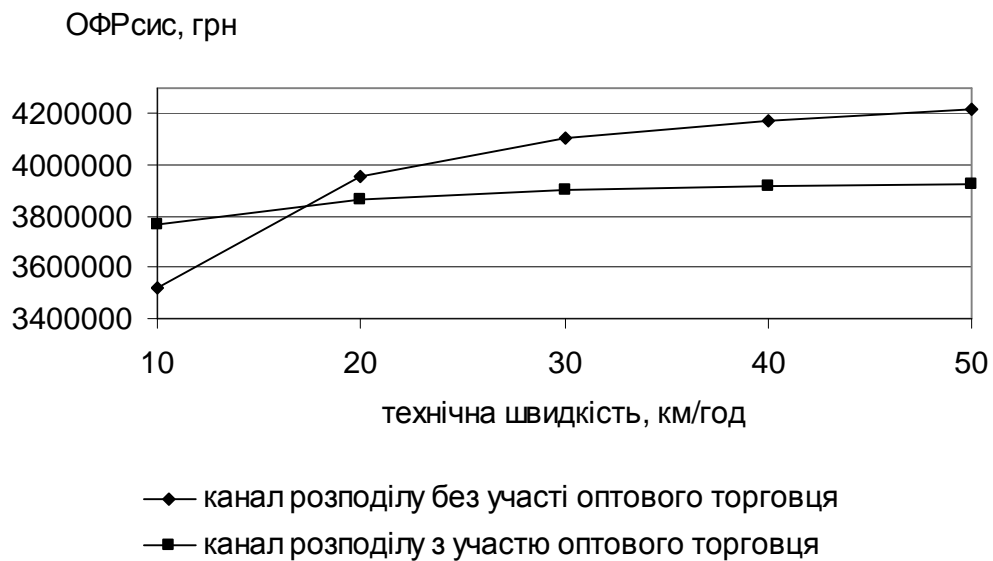


Рисунок Н.7 – Графіки залежності ОФРсис від технічної швидкості руху (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, відстань доставки до оптового торговця – 25км, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - оптовий торговець – 10т, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - роздрібний торговець – 1т)

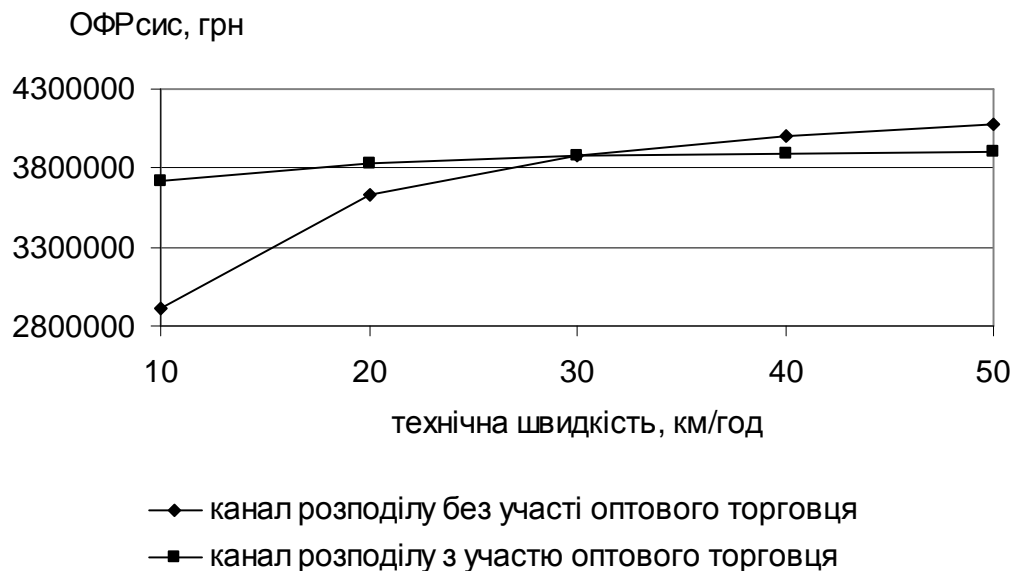


Рисунок Н.8 – Графіки залежності ОФРсис від технічної швидкості руху (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, відстань доставки до оптового торговця – 45км, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - оптовий торговець – 10т, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник - роздрібний торговець – 1т)

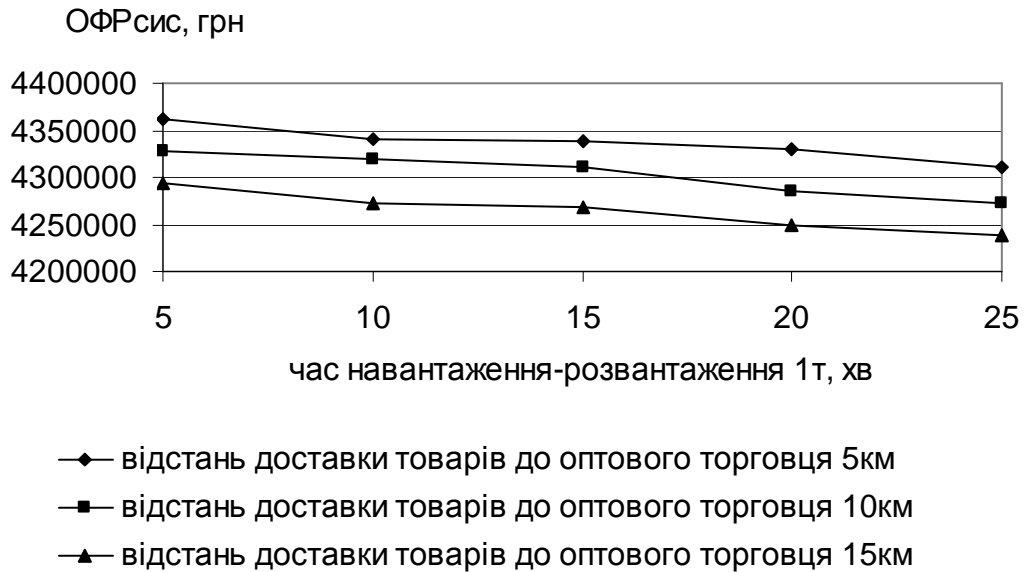


Рисунок Н.9 – Графіки залежності ОФРсис від часу навантаження-розвантаження на ділянці виробник – роздрібний торговець (обсяг реалізації системи 20000т, відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, обсяг поставки роздрібному торговцю – 1т)

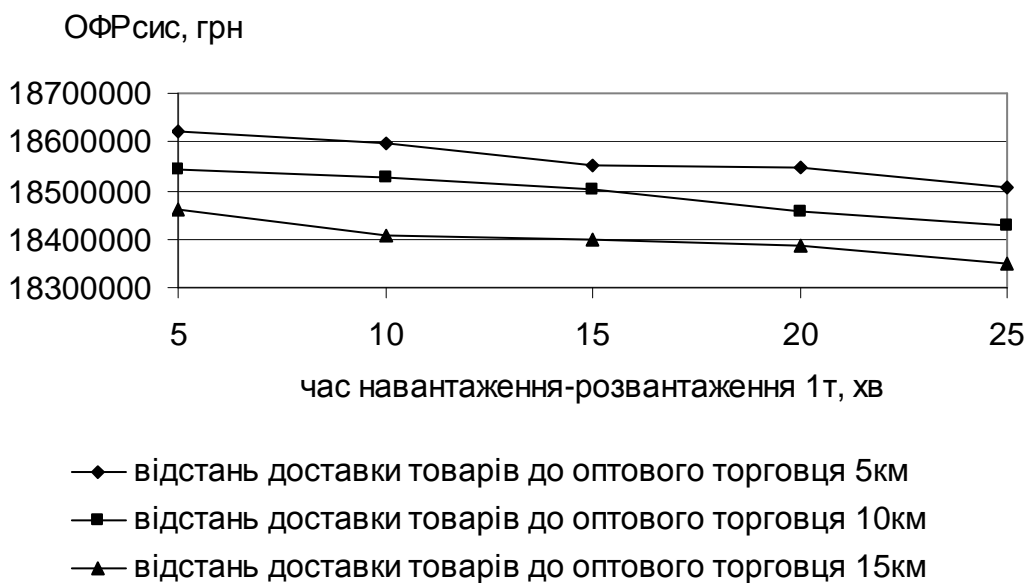


Рисунок Н.10 – Графіки залежності ОФРсис від часу навантаження-розвантаження на ділянці виробник – роздрібний торговець (обсяг реалізації системи 50000т, відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, обсяг поставки роздрібному торговцю – 1т)

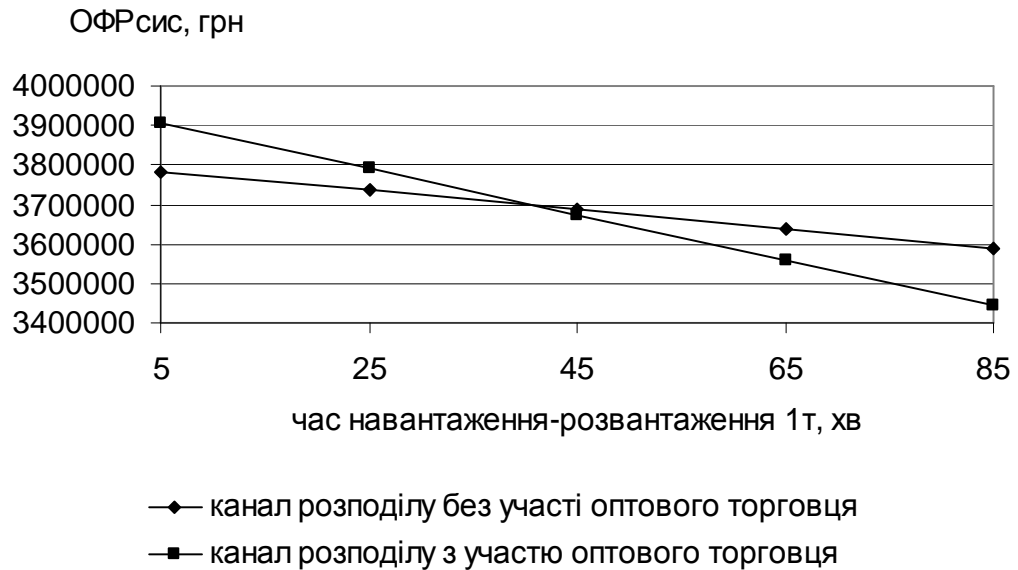


Рисунок Н.11 – Графіки залежності ОФРсис від часу навантаження-розвантаження (обсяг реалізації системи 20000т, відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 45км, відстань доставки товарів на ділянці виробник – оптовий торговець – 5км обсяг поставки роздрібному торговцю – 0,5т, обсяг поставки оптовому торговцю – 10т)

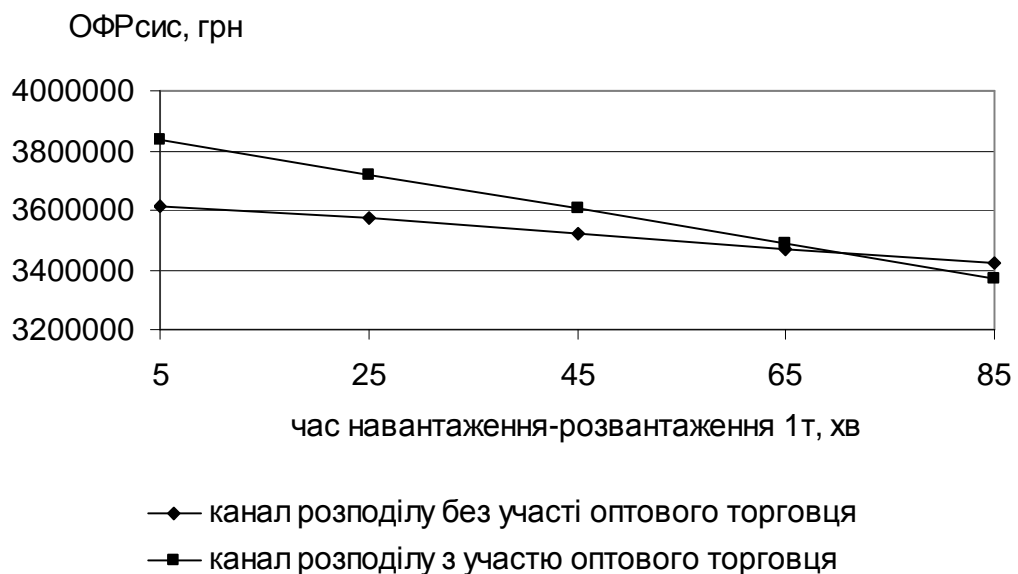


Рисунок Н.12 – Графіки залежності ОФРсис від часу навантаження-розвантаження (обсяг реалізації системи 20000т, відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 45км, відстань доставки товарів на ділянці виробник – оптовий торговець – 5км обсяг поставки роздрібному торговцю – 0,4т, обсяг поставки оптовому торговцю – 10т)

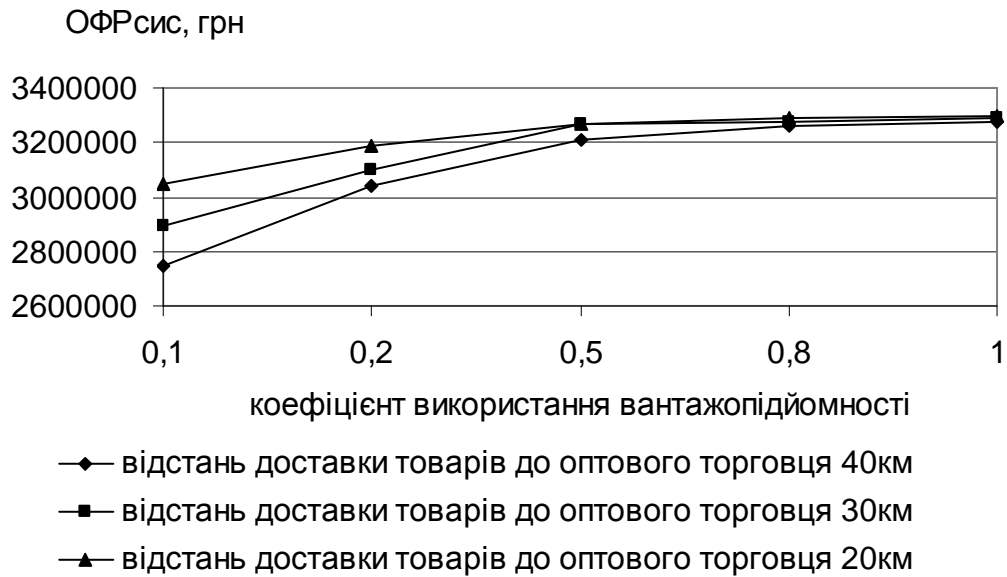


Рисунок Н.13 – Графіки залежності ОФРсис від коефіцієнта використання вантажопідйомності на ділянці виробник – оптовий торговець (обсяг реалізації системи 20000т, відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 10км, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник оптовий торговець – 10т)

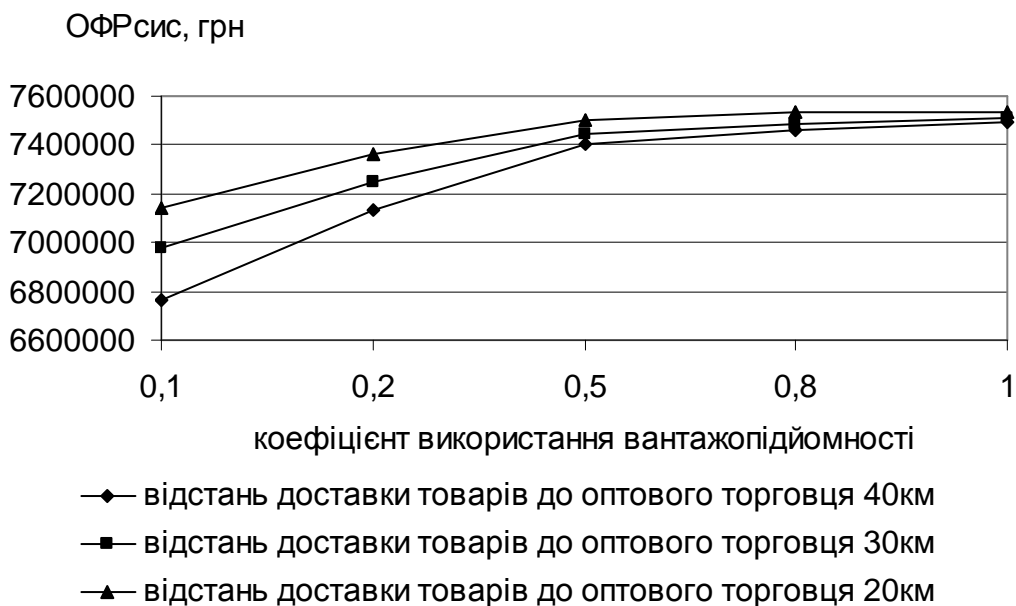


Рисунок Н.14 – Графіки залежності ОФРсис від коефіцієнта використання вантажопідйомності на ділянці виробник – оптовий торговець (обсяг реалізації системи 30000т, відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 10км, вантажопідйомність автомобіля на ділянці виробник оптовий торговець – 10т)

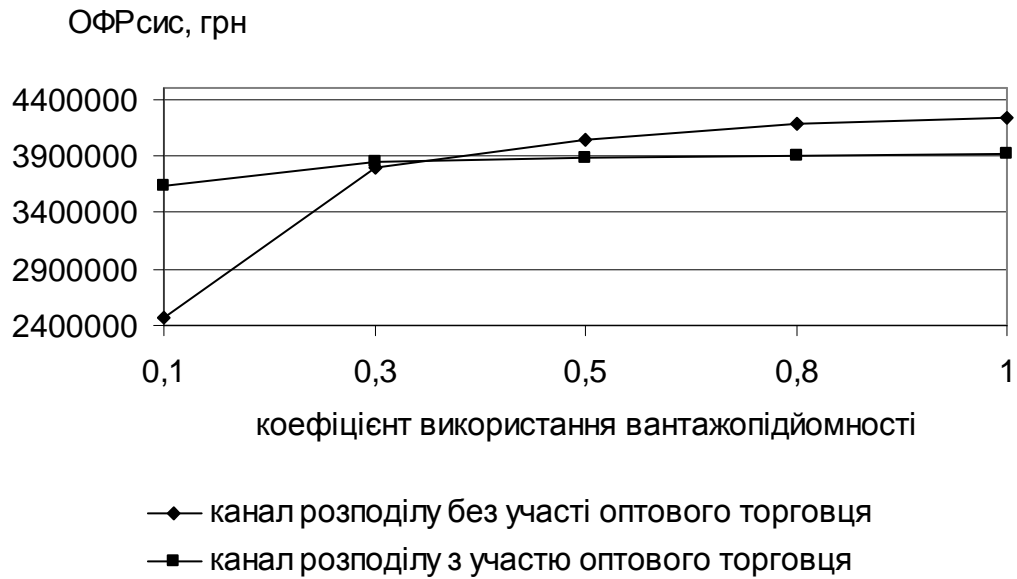


Рисунок Н.15 – Графіки залежності ОФР_{сис} від коефіцієнта використання вантажопідйомності (обсяг реалізації системи 20000т, відстань доставки товарів на ділянці виробник – роздрібний торговець – 5км, відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 25км, обсяг поставки оптовому торговцю – 10т)

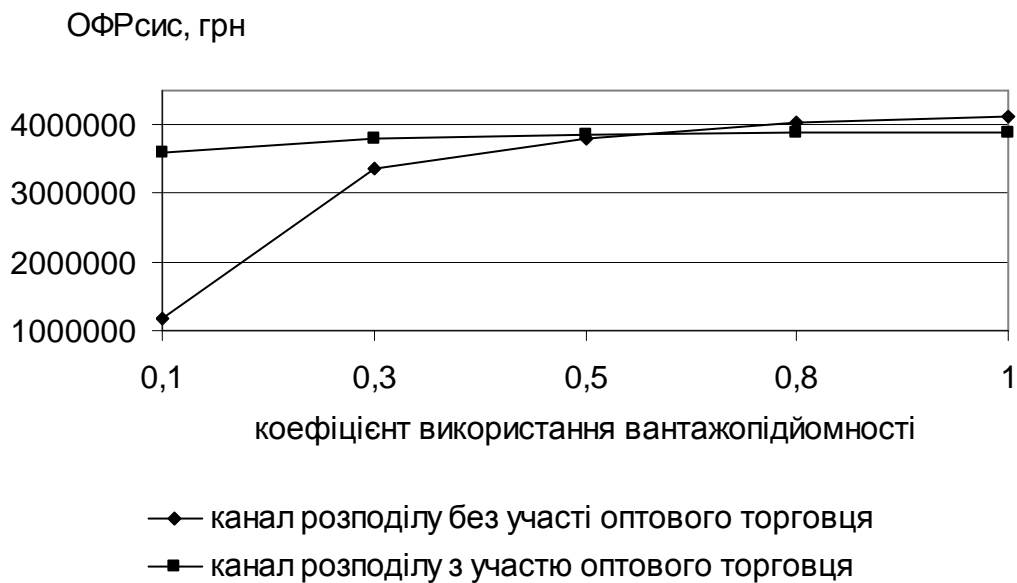


Рисунок Н.16 – Графіки залежності ОФР_{сис} від коефіцієнта використання вантажопідйомності (обсяг реалізації системи 20000т, відстань доставки товарів на ділянці виробник – роздрібний торговець – 5км, відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 45км, обсяг поставки оптовому торговцю – 10т)

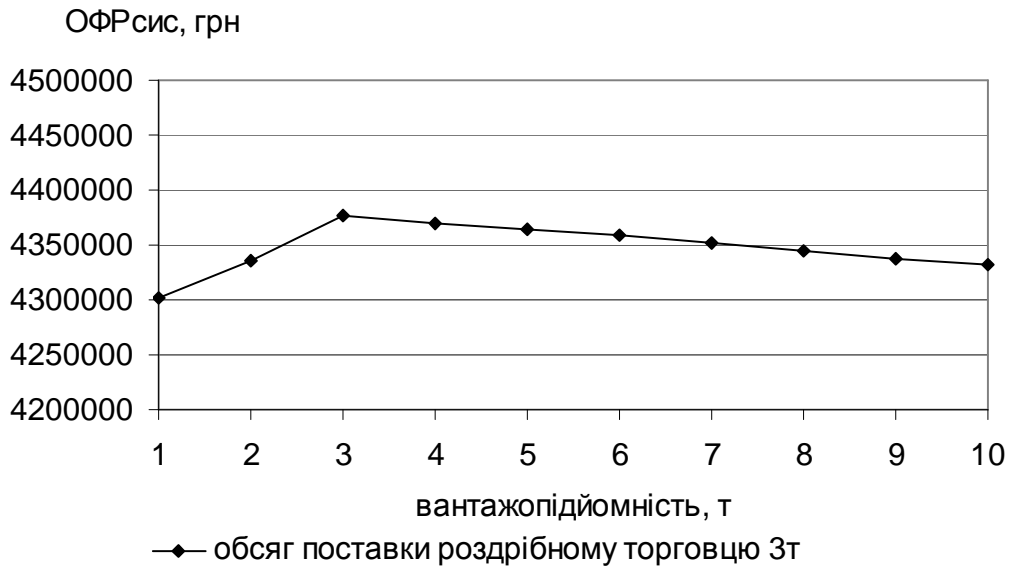


Рисунок Н.17 – Графік залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля на ділянці виробник – роздрібний торговець (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, на ділянці виробник – оптовий торговець – 15км, роздрібному торговцю – 3т, вантажопідйомність на ділянці оптовий торговець - роздрібний торговець – 10т)

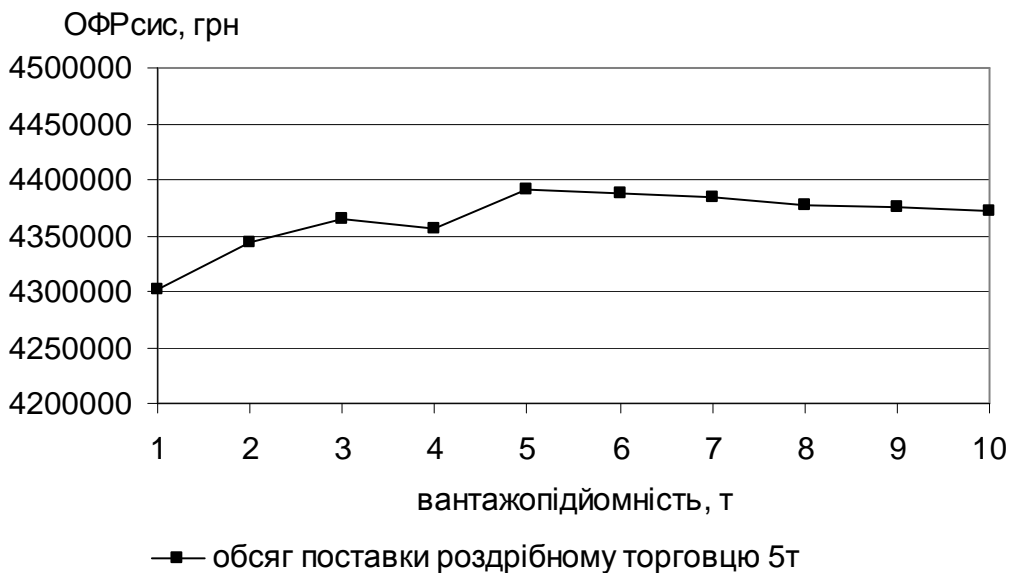


Рисунок Н.18 – Графік залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля на ділянці виробник – роздрібний торговець (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, на ділянці виробник – оптовий торговець – 15км, роздрібному торговцю – 5т, вантажопідйомність на ділянці оптовий торговець - роздрібний торговець – 10т)

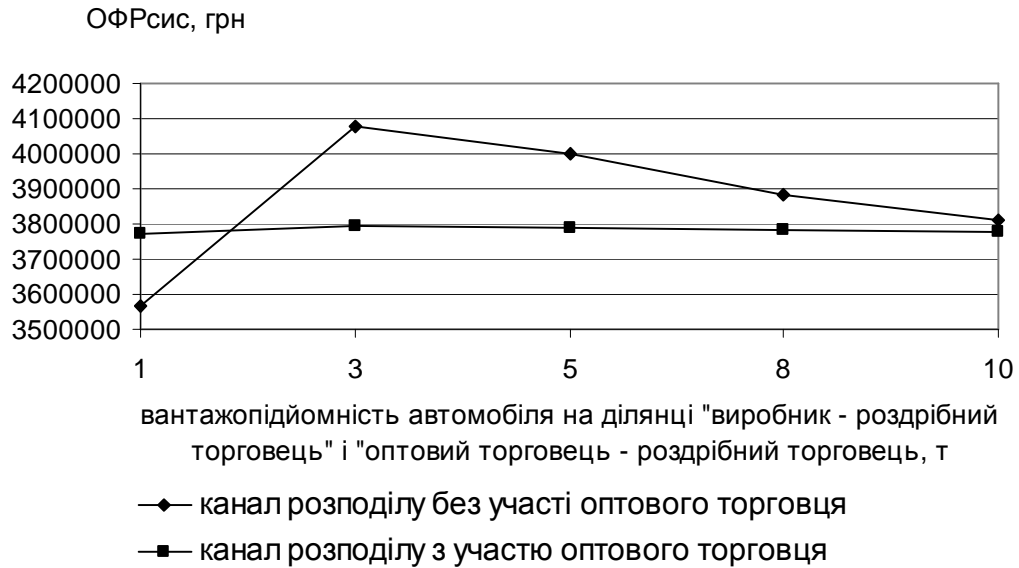


Рисунок Н.19 – Графіки залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, на ділянці виробник – оптовий торговець – 125км, обсяг поставки роздрібному торговцю – 3т, оптовому торговцю – 10т, вантажопідйомність на ділянці оптовий торговець - роздрібний торговець – 10т)

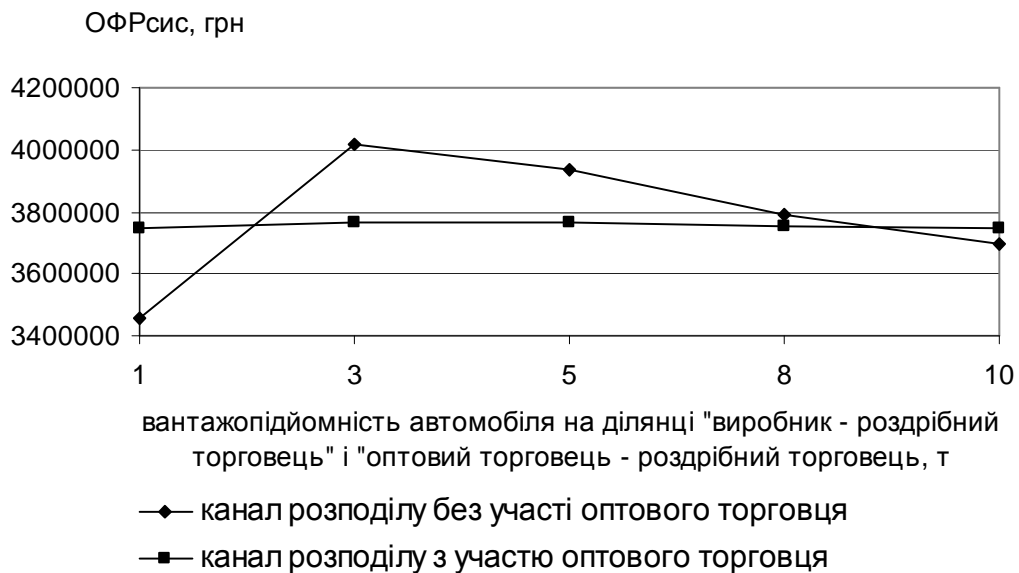


Рисунок Н.20 – Графіки залежності ОФРсис від вантажопідйомності автомобіля (відстань доставки товарів на ділянці оптовий торговець – роздрібний торговець – 5км, на ділянці виробник – оптовий торговець – 145км, обсяг поставки роздрібному торговцю – 3т, оптовому торговцю – 10т, вантажопідйомність на ділянці оптовий торговець - роздрібний торговець – 10т)