МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КОЦЮК МАКСИМ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 656.135:658.74.018.2

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ «ДОСТАВКА – РЕАЛІЗАЦІЯ» БАШТАННИХ КУЛЬТУР

05.22.01 – транспортні системи

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі транспортних систем та безпеки дорожнього руху Національного транспортного університету Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент,
Гульчак Оксана Дмитрівна,
Національний транспортний університет,
доцент кафедри транспортних систем та
безпеки дорожнього руху

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор,
Давідіч Юрій Олександрович,
Харківський національний університет
міського господарства імені О.М. Бекетова,
професор кафедри транспортних систем та логістики

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

Захист відбудеться «3» березня 2017 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.059.02 у Національному транспортному університеті за адресою: 01010, Україна, м. Київ, вул. Суворова, 1, зал засідань (333 ауд.).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного транспортного університету (01103, Україна, м. Київ, вул. Кіквідзе, 42).

Автореферат розісланий «1» лютого 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради В.І. Каськів

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Аграрний сектор економіки України динамічно розвивається, розширює свою присутність на світовому продовольчому ринку і значною мірою формує дохідну частину державного бюджету. Більшість видів сільськогосподарської продукції відноситься до категорії товарів, що з плином часу стрімко втрачають свої споживчі якості. Сумарні втрати такої продукції у процесі збирання, доставки і реалізації можуть досягати 50 % навіть у економічно розвинених країнах. В Україні, зважаючи на нижчий рівень логістичного середовища, ці втрати оцінюються як ще вищі. Реформування умов ведення бізнесу, особливо в аграрному і транспортному комплексах країни, створює сприятливе підґрунтя для підвищення ефективності економічної діяльності.

Забезпечення потреб населення у свіжій продукції рослинництва пов'язане з певними проблемними аспектами. Це, зокрема необхідність чіткого визначення обсягу партії, орієнтованого на поточний попит на ринку, забезпечення раціональної транспортно-технологічної схеми перевезень і умов зберігання даної продукції, встановлення періодичності відправок товару. Одним із можливих шляхів вирішення цієї проблеми є організація перевезень та збуту продукції на засадах логістики. Завадою у такому вирішенні проблеми є відсутність відповідного методичного забезпечення, розробка якого потребує виконання наукових досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові результати роботи отримані при виконанні Національним транспортним університетом (НТУ) теми за планами Міністерства освіти і науки України: «Управління процесами перевезень і безпекою дорожнього руху в транспортних системах України» (номер держреєстрації РК 0111 U000099) у 2012 – 2015 рр., яка передбачена положеннями «Транспортної стратегії України на період до 2020 року», що затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України «Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року», № 2174-р від 20 жовтня 2010 р., а також завданнями «Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони», ратифікованої Законом України № 1678 – VII від 16.09.2014 р. Окремі наукові результати отримані при виконанні госпдоговірної теми НТУ № 207 «Підвищення ефективності міжнародних автомобільних перевезень та експедиторської діяльності» у 2015 р.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур шляхом вибору раціональних параметрів управління поставками і транспортно-технологічної схеми автомобільних перевезень.

Для досягнення мети були поставлені та вирішені наступні завдання:

– провести аналіз методів управління запасами і організації перевезень у контексті підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур;

– встановити закономірності зміни значень параметрів псування плодів баштанництва, вартості та тривалості виконання технологічних операцій у межах

процесу «доставка – реалізація» баштанних культур, взаємозв'язку між ціною баштанних продуктів і споживчим попитом на них;

– розробити модель процесу «доставка – реалізація» баштанних культур з урахуванням нестаціонарності ціни і попиту на продукцію;

– розробити критерій оптимізації і дослідити варіювання обсягу партії поставки та стохастичності попиту на ефективність процесу «доставка – реалізація» баштанних культур;

– розробити методику визначення раціонального розміру партії поставки продукції баштанництва.

Об'єкт дослідження – процес «доставка – реалізація» баштанних культур, складовими якого є операції з виконання вантажних робіт, перевезення, зберігання і продажу продукції.

Предмет дослідження – закономірності впливу параметрів управління на ефективність процесу «доставка – реалізація» баштанних культур.

Методи досліджень. Дослідження було виконано з використанням: методів системного аналізу для дослідження структури процесу «доставка –реалізація» баштанних культур та його характеристик; методів теорії ймовірності та математичної статистики для аналітичного опису складових елементів процесу «доставка – реалізація» баштанних культур; методів імітаційного моделювання для дослідження параметрів управління поставками та запасами швидкопсувної продукції в умовах стохастичного попиту.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше розроблено детерміновану динамічну модель управління запасами з обмеженим терміном придатності та неперервним псуванням у часі, що на відміну від інших відомих моделей враховує ефект одночасної нестаціонарності ціни продукту та попиту на нього, за рахунок чого забезпечується більш точна оцінка величини прогнозованого прибутку кінцевого учасника процесу.

Удосконалено ринково-орієнтований метод обґрунтування вибору транспортно-технологічної схеми автомобільних перевезень в залежності від обсягу партії відправлення, кількості учасників процесу «доставка – реалізація» та географії перевезень, що надає можливість зменшення частки транспортних витрат у кінцевій ціні товару.

Дістав подальшого розвитку алгоритм підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» за умов одночасної нестаціонарності ціни продукту і попиту на нього, що на відміну інших заснований на моделі прибутку і дозволяє підвищити точність визначення раціональних обсягів партій продукту і кількості поставок протягом планового періоду.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено методику визначення раціонального розміру партії поставки швидкопсувної продукції за критерієм максимізації прибутку з урахуванням одночасної нестаціонарності ціни і попиту. Запропоновано теоретичні передумови і математичні залежності оцінки ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур, що дозволяють визначити взаємозв'язок його складових елементів, фактори впливу на тривалість і прибутковість реалізації та умови досягнення максимальної ефективності процесу за рахунок раціоналізації розміру партії поставки.

Визначено області ефективного використання типів рухомого складу і транспортно-технологічних схем для перевезень баштанних культур. Уточнено параметри псування плодів баштанництва у ненормативних умовах зберігання, що дозволяє встановлювати втрати продукції в процесі її реалізації, а також оцінювати ефективність заходів щодо забезпечення її схоронності.

Практична цінність підтверджується впровадженням результатів роботи у господарську діяльність транспортно-експедиторського підприємства ТОВ «Сван Транс» та фермерського господарства «Плоди Меркурія», що дозволило зменшити собівартість перевезень на 5 – 10 % і збільшити прибуток від реалізації на 10 %. Окремі результати дослідження були впроваджені у навчальний процес Національного транспортного університету при підготовці фахівців за напрямом «Транспортні технології».

Особистий внесок здобувача. Основні положення та результати досліджень за темою дисертаційної роботи здобувачем отримані самостійно. Особисто здобувачем опубліковано 5 статей у наукових фахових виданнях [5 – 9]. У роботах написаних у співавторстві особисто здобувачем на основі аналізу особливостей процесу «доставка – реалізація» швидкопсувної продукції обґрунтовано його критерій ефективності [3]; розроблено методику встановлення оптимального розміру замовлення швидкопсувних товарів в умовах постійної інтенсивності попиту [4]; здійснено дослідження зміни прибутковості реалізації швидкопсувного продукту від характеру функції попиту від ринкової ціни [10]; розроблено модель процесу «доставка – реалізація» баштанних культур [1]; запропоновано методику обґрунтування вибору транспортно-технологічної схеми автомобільних перевезень баштанних культур [2].

Апробація результатів дисертації. Результати наукових розробок, отримані під час виконання дисертаційної роботи, доповідались на чотирьох щорічних наукових конференціях професорсько-викладацького складу і студентів Національного транспортного університету, Київ, 2012 — 2015 рр.; на: міжнародній науково-практичній конференції «Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики», Міністерство інфраструктури України, Київ, 2012 р.; 1-й Міжнародній інтернет-конференції молодих вчених і студентів «Проблеми розвитку транспортних систем в євразійському регіоні», Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Луганськ, 2013 р.; 5-й Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми і перспективи розвитку Євразійських транспортних систем», Південно-Уральський державний університет, Челябінськ, 2013 р.; 8-й Міжнародній науково-практичній конференції «Стан та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування», Донський державний технічний університет, Ростов-на-Дону, 2015 р.; науково-практичній конференції «Автомобільний транспорт сьогодні: проблеми і перспективи», ФДБОЗ ВО «Воронезький державний лісотехнічний університет ім. Г.Ф. Морозова», Вороніж, 2015 р.

Публікації. За матеріалами дисертації опубліковано 20 праць, з яких: 2 статті у закордонних фахових виданнях [1 – 2], 8 статей у наукових фахових виданнях України [3 – 10], 8 праць апробаційного характеру [11 – 18], 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права [19 – 20].

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків, переліку посилань зі 147 найменувань та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 158 сторінок, в тому числі 131 сторінка основного тексту, 56 рисунків і 10 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

У **вступі** відображені сутність, значимість і актуальність рішення задачі підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур. Сформульовано мету і задачі дослідження, наведено основні наукові результати, показано практичне значення отриманих результатів та напрямки їх впровадження, наведено інформацію щодо апробації результатів дослідження.

Перший розділ дисертаційної роботи присвячено аналізу проблем управління поставками і запасами баштанних культур та логістичного середовища, розробці методики дослідження (рис. 1). Виконаний системний аналіз дозволив визначити проблеми функціонування процесу, вибрати об’єкти удосконалення, розглянути критерії ефективності.

Вихідні положення для виконання даного дослідження були знайдені у наукових працях А.І. Воркута, М.Ф. Дмитриченка, В.К. Долі, П. Зіпкіна, В.С. Лукінського, В.К. Мироненка, Л.Б. Міротіна, С. Наміаса, Г.І. Нечаєва, В.П. Поліщука, Ю.І. Рижикова та інших вчених. Основні питання, що розглядаються у наукових роботах, стосуються розробки теорії транспортних процесів та систем і управління поставками та складськими запасами. У той же час, комплексний підхід щодо розв’язання проблеми процесу постачання швидкопсувної продукції до торгівельних закладів в умовах одночасної нестаціонарності реалізаційної ціни і попиту на продукцію потребує розвитку. Відсутність обґрунтованих рекомендацій щодо підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур пов’язана з неповними знаннями стосовно закономірностей споживання, реалізації та особливостей організації доставки продукції баштанництва. У роботах стосовно організації автомобільних перевезень швидкопсувних вантажів автори наводять відомості лише нормативно-правового та техніко-технологічного характеру. Досліджень щодо впливу транспортно-технологічної схеми, тривалості, умов та вартості транспортування на кінцевий результат діяльності сторін контракту купівлі-продажу не виявлено.

Процес «доставка – реалізація» баштанних культур відбувається у межах ланцюга постачання, укрупненими складовими елементами якого є: збір врожаю та післязбиральна обробка, зберігання, перевезення і реалізація. Просування продукції у ланцюзі постачання характеризується підвищенням її доданої вартості за неперервного втрачання якості, що визначається властивостями продукту, технологічними аспектами виконання робіт з доставки, відповідністю розміру партії поставки до поточного попиту і умовами ринкового середовища. Метою даного процесу є задоволення попиту споживачів продукції баштанництва за параметрів, що забезпечують отримання вигоди його учасниками і мінімізують природні втрати товару. Одним зі шляхів досягнення даної мети є раціоналізація обсягу партії поставки.

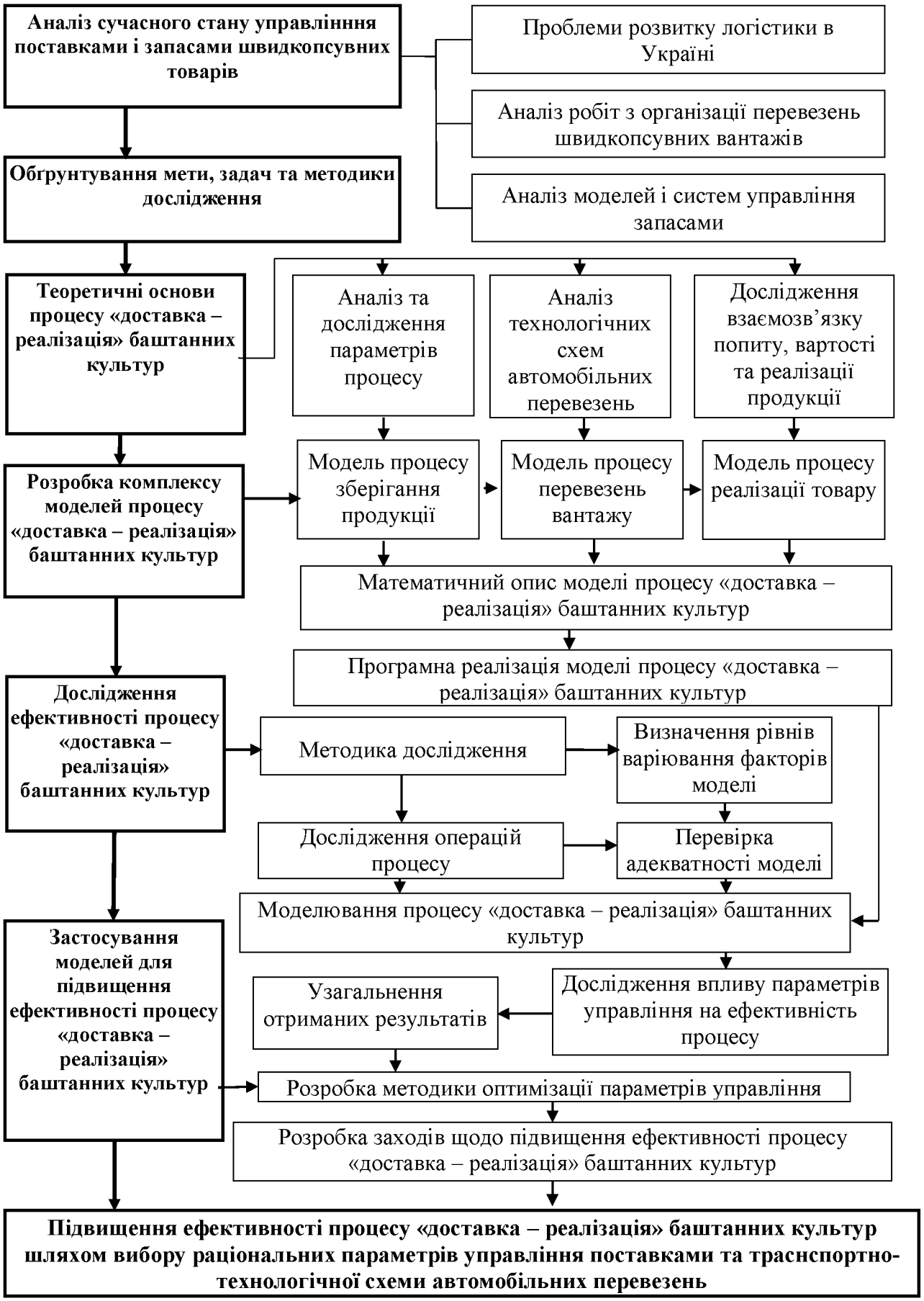

Рисунок 1 – Структурна схема виконання дослідження

На основі аналізу моделей та систем управління запасами запропонована їх класифікація за укрупненими структурними елементами. Це дозволило виконати порівняльний аналіз та визначити перспективну структуру моделі постачання. Встановлено, що більшість відомих моделей має обмежене використання на практиці у силу прийнятих припущень. Зокрема, майже не розглядається така постановка задачі, де попит і ціна на товар є одночасно нестаціонарними, а за критерій ефективності приймається мінімізація величини витрат, в той час як у торгівлі таким критерієм виступає максимізація прибутку. Додатковим обмеженням виступає також фактор псування продукції, що обумовлює необхідність відслідковування природного убутку товару і терміну його придатності.

Визначено, що математичну модель процесу «доставка – реалізація» швидкопсувної продукції доцільно розробляти на основі однопродуктної багатоперіодної динамічної системи постачання з врахуванням фактору псування, фіксованим терміном затримки поповнення запасів, нестаціонарним попитом та обмеженням у величині партії поставки.

У другому розділі дисертаційної роботи представлено теоретичні передумови підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур. Виконано системний аналіз техніко-технологічних параметрів процесу та досліджено його закономірності. Розглянуті можливі варіанти транспортно-технологічних схем автомобільних перевезень. Досліджено взаємозв’язок попиту та ціни продукції.

На основі аналізу нормативної і спеціалізованої наукової літератури визначено усереднені показники витратності етапів процесу «доставка – реалізація» баштанних культур у часовому і вартісному вираженні. Проведено аналіз втрачання баштанної продукції на різних етапах процесу. Співставленні фактичні значення показників із нормативними, які регламентовані стандартами щодо збереження якості продукції. Встановлено особливості протікання фізико-хімічних змін у плодах баштанництва, що дозволяє приймати раціональні рішення стосовно підвищення ефективності операцій процесу «доставка – реалізація» баштанних культур. Узагальненням результатів досліджень різних авторів встановлені залежності втрати маси плодами баштанних культур від терміну зберігання, тривалості продажу та відстані перевезень за нормативних умов здійснення цих процесів, що надає можливість її аналітичного опису та використання для рішення техніко-економічних задач.

Проведено аналіз географії та обсягів вирощування баштанних культур, місць реалізації плодів та економіко-технологічних характеристик транспорту, на основі якого визначено, що на території України є перспективним перевезення автомобільним транспортом з використанням контейнерів і безтарним способом. Встановлено, що за показником продуктивності, контейнерні перевезення є економічно доцільними при відстані до 700 км, в той час, як за показником собівартості перевезення 1 т вантажу, при відстані від 100 км менш витратними є безтарні перевезення з використанням автомобілів з універсальним кузовом.

Для встановлення залежності величини попиту від ціни баштанних культур була прийнята гіпотеза про те, що відносна зміна інтенсивності попиту на баштанні культури (λ, кг/доба) викликана відносною зміною ціни товару ($Ц$, грн./кг) з певним

значенням коефіцієнта пропорційності (k), що описується диференційним рівнянням:

$$\frac{d\lambda}{\lambda} = k\frac{dЦ}{Ц}. \qquad (1)$$

Рішення рівняння (1) дозволяє встановити зв'язок між інтенсивністю попиту та ціною продукції у вигляді степеневої функції. Виходячи з припущення, що найбільша інтенсивність купівлі товару λ_{max} спостерігається за найменшої ціни реалізації, одержана залежність інтенсивності попиту λ від ціни продажу товару:

$$\lambda = \lambda_{\max}\left(\frac{Ц_р}{Ц_б}\right)^k, \qquad (2)$$

де $Ц_б$ – сума закупівельної вартості одиниці товару, вартості перевезень та продажу з накладними витратами, грн./кг;

$Ц_р$ – роздрібна ціна одиниці товару, грн./кг.

Для підтвердження одержаної залежності були виконані статистичні спостереження, результати яких представлені на рис. 2.

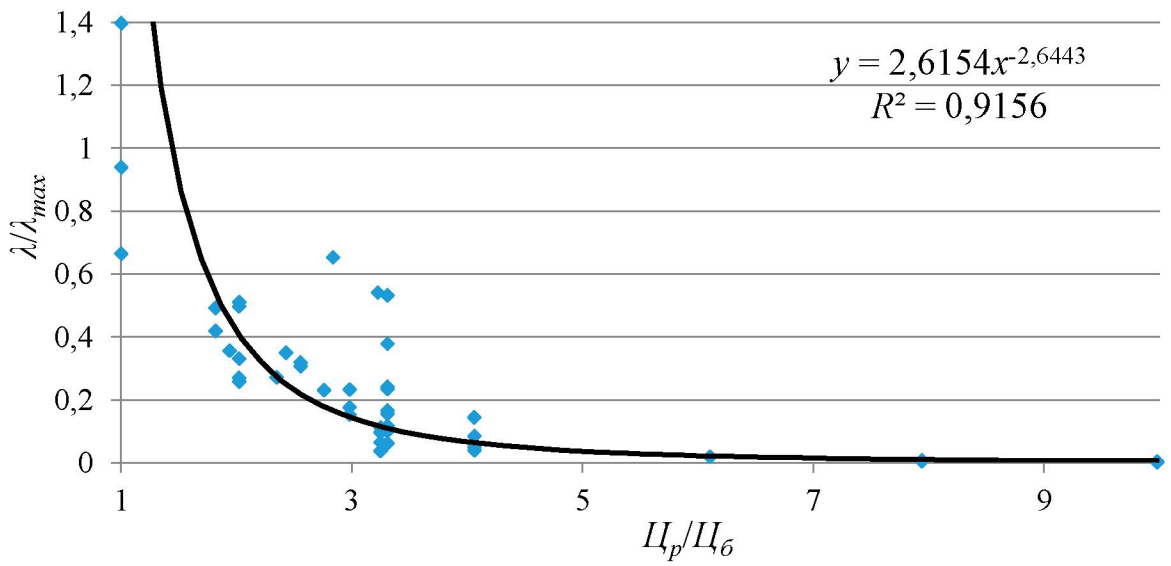

Рисунок 2 – Залежність відносних змін попиту (λ/λ_{max}) та ціни товару ($Ц_р/Ц_б$)

Перевірка значимості моделі регресії виконана із використанням F-критерія Фішера вказує на статистично надійну оцінку рівняння регресії. Аналіз значимості коефіцієнтів регресії виконаний за допомогою критерія Стьюдента підтверджує їх статистичну значимість.

Для встановлення динаміки ціни кавунів були використані статистичні дані за 2011-2013 роки та дані натурних спостережень у 2013 році. Узагальнення цих результатів дозволило встановити залежність наведену на рис. 3.

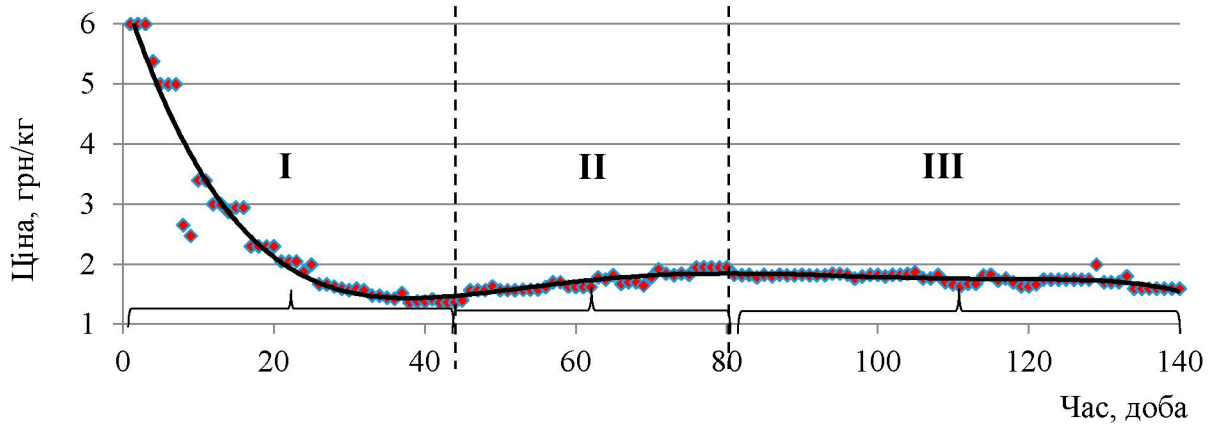

Рисунок 3 – Апроксимація реалізаційної ціни кавунів

Отриману залежність було апроксимовано поліноміальною функцією шостого степеня з похибкою 5 %. Встановлено, що крива зміни ціни від початкового дня торгівельного сезону має три характерні ділянки: стрімкого падіння (0 ÷ 43 доби), повільного зростання (44 ÷ 80 діб) і відносної стабільності (81 ÷ 140 діб). На основі аналізу статистичних даних третьої ділянки було встановлено стохастичний характер попиту, який узгоджується з теоретичним розподілом Релея при допустимому рівні значимості 0,05.

Виявлена залежність між попитом на кавуни і реалізаційною ціною та встановлена динаміка ціни протягом торгівельного сезону надають можливість вирішення таких задач як: оптимізація партії поставки продукції, встановлення ціни реалізації продукції, планування тривалості торгівельної сесії тощо.

Третій розділ роботи присвячено математичній формалізації процесу «доставка–реалізація» баштанної продукції, його аналітичному моделюванню та виконанню досліджень на розробленій моделі.

З огляду на зазначену мету процесу «доставка – реалізація» баштанних культур, що визначає його критерій ефективності як величини сумарного прибутку торгівельних сесій за сезон продажу продукції.

$$\sum_{i=1}^{n} П_i = \sum_{i=1}^{n} \left(Д_i - B_i \right) \rightarrow max, \; i = 1,2,..,n, \tag{3}$$

де $П_i$ – прибуток від торгівлі за i-ту сесію, грн.;

$Д_i$ – дохід від торгівлі за i-ту сесію, грн.;

B_i – витрати пов’язані із торгівлею товаром за i-ту сесію, грн.;

n – кількість торгівельних сесій за сезон продажу товару, од.

З огляду на динамічну і складну природу процесу «доставка – реалізація» баштанної продукції, встановити критерій оптимізації зі загальних міркувань досить складно, тому для вирішення задачі оптимізації використовували два альтернативні критерії: «прибуток за сесію» та «середньодобовий прибуток»:

$$K_{opt1,i} = П_i \quad \rightarrow \quad \max, \tag{4}$$

$$K_{opt2,i} = \frac{П_i}{T_i} \rightarrow \max, \quad (5)$$

де $П_i$ – прибуток від продажу продукції за i-ту сесію, грн.;

T_i – тривалість i-тої сесії, доба.

Під час всіх технологічних операцій процесу у плодах баштанних культур відбуваються складні фізико-хімічні процеси, зовнішнім проявом яких є зменшення їх маси. Виконані дослідження та нормативні документи вказують на те, що швидкість зменшення маси пропорційна поточній масі плоду. За умови незмінної температури, процес зберігання описується диференційним рівнянням:

$$\frac{dg}{dt} = -\delta_з \cdot g, \quad (6)$$

де g – маса продукції, кг;

t – тривалість процесу, год.;

$\delta_з$ – коефіцієнт зміни маси за певний період часу.

В результаті вирішення рівняння (6) одержана динаміка зміни маси продукції:

$$g_t = g_0 \cdot e^{-\delta_з \cdot t}, \quad (7)$$

де g_0 – початкова маса продукції, кг.

Отриманий характер залежності був підтверджений результатами інших наукових досліджень, нормативними даними і результатами власного експериментального дослідження.

У наукових дослідженнях і практичних рекомендаціях зі зберігання плодів баштанництва приводяться значення коефіцієнту $\delta_з$ лише для сприятливих умов, в той час у практичній діяльності доволі частим випадком є порушення вимог температурного режиму. Це обумовило необхідність виконання експериментального дослідження впливу температури на втрату маси плода при зберіганні. Одержані результати свідчать про лінійний характер залежності коефіцієнта зміни маси плодами від температурного режиму, що відповідає залежності:

$$\delta_з = a \cdot T, \quad (8)$$

де a – емпіричний коефіцієнт, що характеризує вид продукції;

T – температура зберігання продукції, °С.

В результаті обробки даних спостережень в діапазоні значень терміну зберігання до 14 діб, при температурних режимах від 5 °С до 30 °С визначено, що значення коефіцієнта a складає: для динь $a_д = -0{,}0001$; для кавунів $a_к = -0{,}00004$.

Моделювання зміни маси запасу і тривалості процесу реалізації продукції протягом торгівельної сесії виконувалося на основі припущень: швидкість поповнення продукції миттєва, природна втрата маси партії поставки на етапі передреалізаційного зберігання у кожний момент часу пропорційна наявному запасу

з коефіцієнтом δ_n, а на етапі реалізації – пропорційна інтенсивності попиту з коефіцієнтом δ_p. Для аналітичного вирішення задачі нестаціонарна інтенсивність попиту протягом певного періоду була представлена у виді:

$$\lambda = A \cdot e^{B \cdot t}, \tag{9}$$

де A, B – емпіричні коефіцієнти.

Рішення складених диференційних рівнянь дозволило отримати наступні залежності зміни маси партії продукції в кожен момент часу:

– для постійної інтенсивності попиту:

$$g = \left(g_0 + \frac{\lambda \cdot (1+\delta_p)}{\delta_n} \right) \cdot exp(-\delta_n \cdot t) - \frac{\lambda \cdot (1+\delta_p)}{\delta_n}; \tag{10}$$

– для непостійної інтенсивності попиту:

$$g = -A \cdot \frac{1+\delta_p}{B+\delta_n} \cdot e^{B \cdot t} + \left(g_0 + A \cdot \frac{1+\delta_p}{B+\delta_n} e^{B \cdot t_н} \right) \cdot e^{\delta_n (t_н - t)}, \tag{11}$$

де $t_н$ – час здійснення поставки, доба.

Описані процеси та розроблені відповідні математичні моделі динаміки зміни запасів в ході реалізації продукції з врахуванням її псування та втрат при стаціонарному і нестаціонарному попиті дозволяють прогнозувати тривалість торгівельних сесій для планування замовлень партій поставок продукції.

З метою визначення найбільш раціональної транспортно-технологічної схеми (ТТС) перевезень баштанної продукції, було розглянуто наступні: на основі маятникового маршруту (ТТС 1), розвізного маршруту (ТТС 2) і перевезення з використанням перевантажувального пункту, де збірна партія поставляється до міста а потім розвозиться до торгівельних закладів автомобілями менших вантажопідйомностей (ТТС 3). Оцінка вартості доставки за даними схемами здійснювалась на основі середніх ринкових тарифних ставок міських і міжміських перевезень, що визначаються вантажопідйомністю автомобіля, відстанню і тривалістю перевезень.

Аналіз вартості перевезень баштанних культур дозволив встановити, що раціональна стратегія доставки полягає у комбінованому використанні двох транспортно-технологічних схем. При партії поставки обсягом до трьох тонн доцільно використовувати схему з перевантаженням, при більшій масі партії поставки необхідно надати перевагу наскрізному розвезенню (рис. 4).

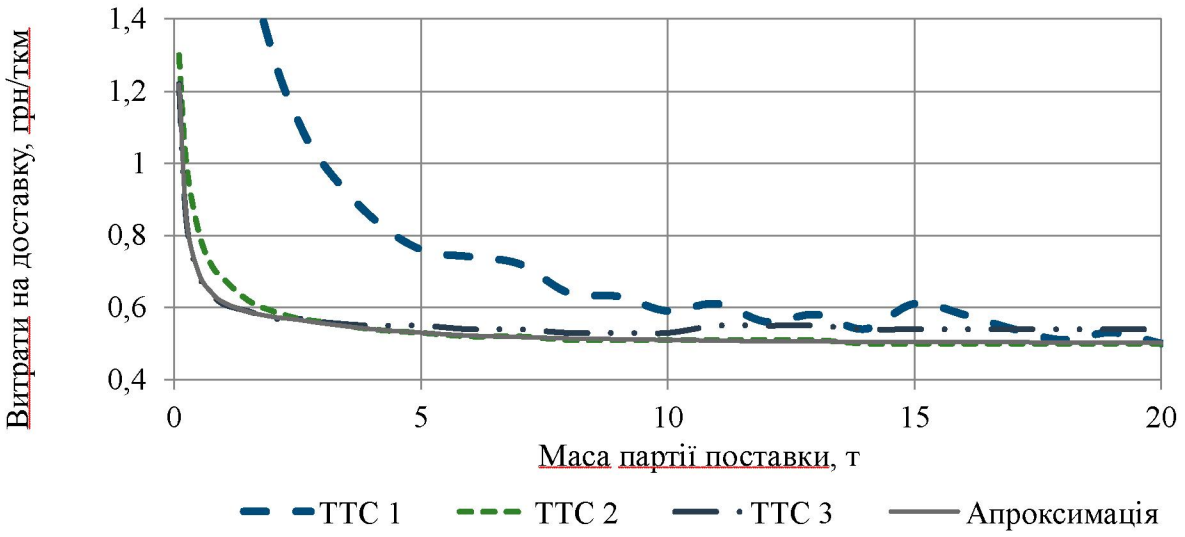

Рисунок 4 – Залежність витрат на виконання 1 ткм перевезень від маси партії поставки і транспортно-технологічної схеми перевезень

Розроблені моделі процесів зберігання та реалізації, а також перевезень баштанних культур склали основу математичної моделі процесу «доставка – реалізація» баштанних культур, опис якої представлено на рис. 5.

В результаті розрахунків на аналітичній моделі було встановлено, що графік функції зміни обсягу партії поставки має обернено пропорційний вигляд до графіка функції реалізаційної ціни. При цьому характер залежності є спільним для різних значень інтенсивності попиту (рис. 6). Співставлення двох критеріїв оптимізації показує, що за критерію середньодобового прибутку величина середньої партії є на 49,40 % менша, а кількість відправлень на 95,00 % більша ніж за критерію прибутку за сесію. При цьому величина прибутку є на 35,01 % більшою. Таким чином, оптимізація на основі критерію середньодобового прибутку більш гнучко реагує на зміну коливань ціни і попиту і тому є найбільш прийнятною за умови їх одночасної нестаціонарності.

Встановлено, що рівень накопичення прибутку за період часу визначається величиною попиту і характером зміни ціни. Зокрема найбільш інтенсивний приріст приріст спостерігається при падінні реалізаційної ціни. Зі зміною обсягу партії замовлення і характеру приросту реалізаційної ціни змінюється структура витрат за сесію. Зокрема, якщо для малих значень партій при від'ємному прирості реалізаційної основними складовими витрат є витрати на перевезення (52 %) і втрати продукції при реалізації (32 %), то для більших партій поставки при додатному прирості реалізаційної ціни найбільшу частку складають витрати на реалізацію (61 %), а частка витрат на перевезення зменшується на 30 %.

Визначено, що графік функції оптимального розміру поставки від прибутку за торгівельну сесію має один глобальний оптимум, відхилення від значення якого на 10 % викликає зміну прибутку біля 1,8 %. Це дозволяє у значних межах варіювати розмір партії замовлення з огляду на наявні обмеження, якими можуть виступати вантажопідйомність рухомого складу, розмір складських площ тощо.

Моделювання взаємозалежності ціни і попиту

a_1, b_1 – емпіричні коефіцієнти
t – поточний день сезону

Реалізаційна ціна продукції: $Ц_p = a_1 \cdot e^{b_1 t}$

α, k – емпіричні коефіцієнти

Попит на продукцію: $\lambda = \alpha \cdot [Ц_p]^k = A \cdot e^{B \cdot t}$
$A = \alpha \cdot a_1^k, \quad B = k \cdot b_1$

Моделювання тарифу перевезення

a_{n0}, b_{n0}, c – емпіричні коефіцієнти

L – відстань перевезення

Тариф на перевезення 1 ткм: $b_{1ткк} = a_{n0} + b_{n0} \cdot g_0^c$

Вартість перевезення: $B_{тз} = b_{1ткм} \cdot L \cdot g_{0n}$

Визначення витрат на вантажні операції

b^{ξ}_{1m} – вартість навантаження однієї тони вантажу, грн/т;
$n_{вр}$ – кількість вантажних операцій, од.;
$\eta^{\xi}_{вр}$ – частка вантажу, що втрачається при перевантаженні.

Вартість вантажних операцій:
$B_{вр} = g_{0n} \times n_{вр} \times \left(b^{\xi}_{1m} + g_{0n} \times b_{зк}\right)$

Моделювання природних втрат продукту

α – емпіричний коефіцієнт;
T – температура зберігання продукції.

Коефіцієнт зміни маси продукту (КЗМ): $\delta_з = a \cdot T$

Вихідні дані:
δ_m – КЗМ при перевезенні;
δ_n – КЗМ при перед-реалізаційному зберіганні;
δ_p – КЗМ при реалізації.

Частка природних втрат: $L_t = e^{-\delta_з \cdot t}$

Моделювання витрат на зберігання

Вартість зберігання:
$B_{збп} \approx \frac{g_o \cdot t_c}{2} \cdot b_{зб} \cdot e^{\delta_p \cdot t_p + \delta_n \cdot t_c}$

$b_{зб}$ – вартість зберігання тони продукції протягом доби

Поточна тривалість сесії, діб: $t_c = t_k - t_н$

Втрати товару через псування:
$B_{збв} \approx \frac{g_o \cdot t_c}{2} \cdot b_{зб} \cdot e^{\delta_p \cdot t_p + \delta_n \cdot t_c} \cdot \left(1 - e^{-\delta_n \cdot t_c}\right)$

Витрати на зберігання:
$B_{зб} = B_{збп} + B_{збв}$

Моделювання процесу реалізації

Кінцева доба сесії:
$$t_k = \frac{1}{B + \delta_n} \cdot ln\left(\frac{g_0 \cdot (B + \delta_n)}{A \cdot (1 + \delta_p)} \cdot e^{\delta_n t_н} + e^{(B + \delta_n) t_н}\right)$$

$t_н$ - початок сесії

Обсяг попиту,
$g_0 = \frac{A}{B} \cdot \left(e^{B \cdot t_k} - e^{B \cdot t_н}\right)$

Обсяг партії до замовлення:
$$g_{0n} = \frac{A \cdot \left(e^{B \cdot t_k} - e^{B \cdot t_н}\right)}{B \cdot e^{-\delta_m, t_m} \cdot e^{-\delta_n t_c} \cdot e^{-\delta_p \cdot t_p} \cdot \left(1 - \eta^{\xi}_{вр} \cdot n_{вр}\right)}$$

Моделювання витрат на реалізацію

Втрати товару через псування:
$B_{рв} \approx g_0 \cdot b_{зк} \cdot \left(e^{\delta_p \cdot t_p} - 1\right)$

b_p – щодобові витрати реалізатора продукції

Вартість реалізації: $B_{рп} = g_0 \cdot b_p \cdot t_p$

Витрати на реалізацію: $B_p = B_{рп} + B_{рв}$

Визначення витрат на закупівлю:

$b_{зк}$ – вартість закупки однієї тони продукції

$B_{зк} = g_{0n} \cdot b_{зк}$

Моделювання витрат на доставку

Витрати на доставку:
$$B_{ТЗ} = g_{0n} \cdot \left[\left(a_{n0} + b_{n0} \cdot g_0^c\right) \cdot L + b_{зк} \cdot \left(e^{-\delta_m \cdot t_m} + \eta^{\xi}_{вр} \cdot n_{вр}\right) + b^{\xi}_{1m} \cdot n_{вр}\right]$$

Визначення рівняння доходу

$$Д = \int_{t_н}^{t_k} A \cdot e^{B \cdot t} \cdot a_1 \cdot e^{b_1 \cdot t} \cdot dt = \frac{A \cdot a_1}{B + b_1} \cdot \left[e^{(B + b_1) t_k} - e^{(B + b_1) t_н}\right]$$

Визначення рівняння прибутку

$$П = \frac{A \cdot a_1}{B + b_1} \cdot e^{(B + b_1) t_н} \left[e^{(B + b_1) t_c} - 1\right] - \left(a_{n0} + b_{n0} \cdot g_0^c\right) \cdot L \cdot g_{0n} - g_{0n} \cdot b_{зк} + g_{0n} \cdot b^{\xi}_{1m} \cdot n_{вр} - g_0 \cdot b_p \cdot t_p - \frac{g_o \cdot t_c}{2} \cdot b_{зб} \cdot e^{\delta_p \cdot t_p + \delta_n \cdot t_c}$$

Рисунок 5 – Аналітична модель процесу «доставка – реалізація» баштанних культур

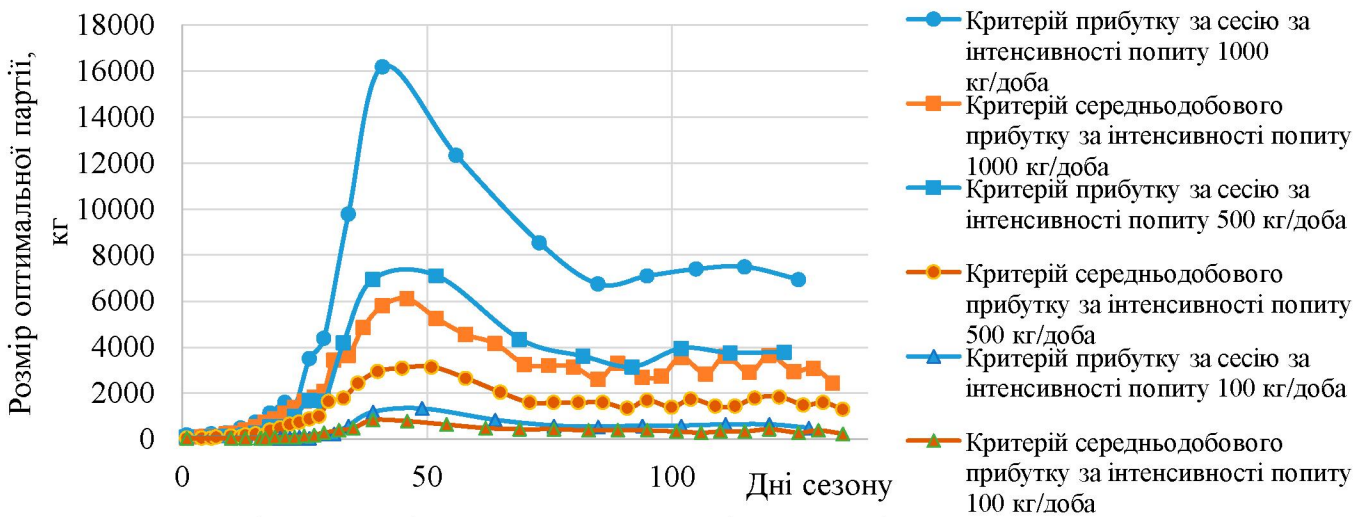

Рисунок 6 – Динаміка оптимального обсягу партії замовлення протягом торгівельного сезону за різних значень інтенсивності попиту

Розроблена аналітична модель процесу «доставка – реалізація», на відміну від інших відомих моделей, враховує тривалість транспортного процесу та тривалість продажу продукції у роздрібній мережі, втрати продукції на всіх етапах процесу, зміну закупівельної та реалізаційної цін продукції з плином часу.

Четвертий розділ присвячено уточненню отриманих закономірностей, дослідженню впливу стохастичності процесу на результати його функціонування, обґрунтуванню раціональної стратегії управління поставками та впровадженню розроблених моделей і методики у практичну діяльність.

Прийняті припущення та наближені апроксимації параметрів процесу реалізації у аналітичній моделі процесу можуть викликати суттєві відхилення кінцевого результату. В зв’язку з цим та необхідністю врахування стохастичної природи попиту процесу «доставка – реалізація» баштанних культур постала потреба у розробці імітаційної моделі процесу, яка була реалізована у програмному забезпеченні мовою програмування «Visual Basic.Net».

Результати проведених розрахунків на імітаційній моделі показали, що встановлені закономірності для детермінованого процесу також притаманні стохастичному. Моделювання детермінованого процесу засвідчило перевагу критерію середньодобового прибутку. Для базового варіанту вхідних даних відносне збільшення прибутку за сезон становить 25,1 %. При цьому середня величина партії відправлення за сезон зменшується в 1,7 рази. Встановлено, що при стохастичному попиті величина прибутку за сезон зменшується в залежності від прийнятого критерію оптимізації. Зокрема, при критерії величини прибутку при розподілі попиту за законом Релея її падіння становить 21,7 %, тоді як за експоненційним законом – 41,5 %. В той же час при критерії середньодобового прибутку за законом Релея прибуток зменшується всього на 1,6 %, а за експоненційним законом – на 6,5 %. Зростання стохастичності процесу викликає збільшення діапазону можливих значень прибутку, яке для прийнятих даних становить 39,2 %.

Розроблений алгоритм підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур поділяється на п’ять етапів: формування бази даних,

визначення планового періоду, розрахунок розміру партії поставки, адаптація отриманих результатів до наявних умов, розробка заходів щодо забезпечення реалізації процесу.

На першому етапі здійснюється дослідження динаміки попиту і закупівельної та реалізаційної цін на продукцію протягом торгівельного сезону. На основі отриманих результатів за допомогою регресійного аналізу необхідно встановити зв'язок між даними показниками і визначити характер їх залежностей. У відповідності до наявних емпіричних і нормативних даних визначається динаміка втрати маси продукту при здійсненні технологічних операцій процесу «доставка – реалізація», після чого встановлюються необхідні умови для перевезення і зберігання продукції. Потім за оцінкою транспортних витрат визначають можливі транспортно-технологічні схеми перевезень.

На другому етапі визначаються значення тривалості доставки партії продукції та розмір страхового обсягу запасів (z), що необхідний для задоволення поточного попиту з врахуванням втрат продукції при зберіганні та реалізації протягом часу доставки:

$$z = \begin{cases} e^{t_m \cdot (\delta_p + \delta_n)} \cdot \lambda \cdot t_m, & \lambda = const; \\ e^{t_m \cdot (\delta_p + \delta_n)} \cdot \int\limits_{t_к - t_m}^{t_к} A \cdot e^{B \cdot t} dt = \dfrac{A}{B} \cdot e^{B \cdot t_k + t_m \cdot (\delta_p + \delta_n)} \cdot (1 - e^{-B \cdot t_m}), & \lambda = A \cdot e^{Bt}. \end{cases} \quad (12)$$

Момент часу, у який необхідно здійснити замовлення, розраховується шляхом вирішення квадратного рівняння:

$$t^2 + \frac{2 \cdot a_1 \cdot e^{b_1 \cdot t_н} \cdot b_1 - b_{зб}}{a_1 \cdot e^{b_1 \cdot t_н} \cdot b_1} \cdot t + \frac{2}{b_1^2} \left(1 - m - \frac{b_{1m}^{\xi} \cdot n_{вр} + a_{тр} + b_p \cdot t_p}{a_1 \cdot e^{b_1 \cdot t_н}} - \frac{b_{зб}}{2 \cdot B \cdot a_1 \cdot e^{b_1 \cdot t_н}} \left(1 - e^{-B \cdot t_c} \right) \right) = 0, \quad (13)$$

де $a_{тр}$ – змінні витрати на здійснення перевезення за певної відстані, що залежать від маси партії поставки, грн./кг;

m – коефіцієнт, що враховує втрату маси вантажу під час виконання технологічних операцій процесу «доставка – реалізація».

Момент здійснення замовлення продукції та розрахункова тривалість доставки визначають дату початку торгівельної сесії.

На третьому етапі розраховується оптимальний розмір партії поставки за допомогою розробленого програмного забезпечення. При його відсутності можна отримати наближене до оптимального значення із використанням аналітичної моделі, що наведена у дисертаційній роботі.

Четвертий етап передбачає адаптацію отриманих результатів до наявних умов доставки і реалізації продукції. Зокрема, проводиться співставлення оптимального розміру партії поставки з характеристиками парку рухомого складу для перевезення і місткістю складських приміщень. Встановлені обмеження визначають максимальну масу партії поставки продукції.

На п'ятому етапі встановлюється зміст операцій з підготовки автотранспортних засобів та вантажу до перевезень, розроблюється графік виконання робіт, обираються методи контролю і управління транспортним процесом у відповідності до наявного технічного забезпечення.

Результати дисертаційного дослідження практичного спрямування доповідались на нарадах спеціалістів ТОВ «Сван Транс» і ФГ «Плоди Меркурія». За результатами обговорення, частина пропозицій щодо підвищення ефективності перевезень та управління поставками була прийнята цими підприємствами для експериментального впровадження. Апробація роботи на науково-технічних конференціях і публікаціях у фахових виданнях, позитивна оцінка фахівців щодо впровадження її окремих пропозицій у практичну діяльність надали підстави для використання результатів дисертаційної роботи в навчальному процесі при підготовці фахівців з напряму «Транспортні технології».

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі здійснено теоретичне узагальнення і практичне вирішення комплексної задачі управління поставками і вибору транспортно-технологічної схеми автомобільних перевезень швидкопсувної продукції в умовах одночасної нестаціонарності реалізаційної ціни і попиту на неї. Проведені дослідження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Аналіз методів управління запасами і організації перевезень показав, що задачу підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур можна представити у виді детермінованої динамічної моделі управління запасами з обмеженим терміном придатності та неперервним псуванням у часі з критерієм ефективності максимізації величини прибутку і змінною транспортно-технологічною схемою доставки продукції.

2. Виявлено закономірності втрати маси плодами продукції баштанництва на різних етапах процесу «доставка – реалізація», що надає можливість їх аналітичного опису. Встановлено, що підвищення температури зберігання плодів баштанництва викликає втрату їх маси за лінійною залежністю, що дозволяє підвищити точність планових розрахунків для складів зберігання з нерегульованим температурним режимом.

3. Встановлено, що за показником продуктивності, контейнерні перевезення є економічно доцільними при відстані до 700 км. При цьому за показником собівартості перевезення 1 т вантажу, при відстані від 100 км менш витратними є безтарні перевезення. Визначено, що при партіях поставок розміром до 3 т доцільно використовувати транспортно-технологічну схему з перевантаженням збірної партії відправлення у населеному пункті призначення до автомобілів меншої вантажопідйомності, а за більшої маси поставки більш ефективною є наскрізне перевезення. Ці результати дозволяють обирати найбільш ефективну транспортно-технологічну схему доставки з огляду на розмір партії поставки.

4. Визначено, що зменшення ціни викликає збільшення попиту за степеневою залежністю, що дозволяє адекватно відображати процес реалізації продукції. Визначено та математично описано закономірності зміни значень параметрів вартості та тривалості операцій зберігання, перевезення і реалізації у процесі

«доставка – реалізація» баштанних культур, що уможливлює оцінку його ефективності.

5. Розроблено цільову функцію та імітаційну модель процесу «доставка – реалізація» баштанних культур, що враховують одночасну нестаціонарність ціни і попиту на продукцію, фактор її псування, вплив транспортної складової і надають можливість визначати раціональні розміри партій поставок і тривалості торгівельних сесій протягом сезону продажу.

6. Встановлено, що в умовах нестаціонарності попиту і ціни на продукцію у якості критерія оптимізації доцільно використовувати максимальне значення величини середньодобового прибутку, що забезпечує на 35,01 % більшу вигоду, ніж за максимального значення величини загального прибутку за сесію. Збільшення стохастичності попиту зумовлює зменшення величини прибутку, яке для досліджуваного торгівельного закладу становить 21,7 %. Функція величини прибутку від розміру поставки має глобальний екстремум зі згладженою кривою в області максимуму, відхилення від якого на 10 % викликає зміну прибутку біля 1,8 %. Це дозволяє визначати раціональний розмір замовлення з урахуванням додаткових факторів і наявних обмежень.

7. Розроблено методику вирішення комплексної задачі раціонального управління поставками і вибору транспортно-технологічної схеми автомобільних перевезень, що дозволяє підвищувати і оцінювати ефективність процесу «доставка – реалізація» баштанних культур кожним його учасником. За результатами впровадження результатів дослідження у діяльність ТОВ «Сван Транс» і ФГ «Плоди Меркурія» очікується зменшення собівартості перевезень на 5 – 10 % при зростанні доходів до 10 %.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у виданнях іноземних держав, які включені до міжнародних наукометричних баз:

1. Коцюк, М.А. Оптимизация логистической цепи «доставка-реализация» скоропортящейся продукции / Е.М. Лебедь, М.А. Коцюк, И.А. Горяева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – Челябинск: ЮУрГУ, 2015. – Т. 9, № 4. – С. 165–169.

2. Коцюк, М.А. Выбор технологической схемы перевозки автомобильным транспортом / М.А. Коцюк, И.Г. Лебедь // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.В. Морозова, 2015. – С. 360-363.

Статті у наукових фахових виданнях України:

3. Коцюк, М.О. Моніторинг транспортного забезпечення міжнародної торгівлі швидкопсувних продуктів / І.Г. Лебідь, М.О. Коцюк // Вісник НТУ. – К. : НТУ, 2011. – Вип. 24, Ч. 2.– С. 177–180.

4. Коцюк, М.О. Визначення оптимального розміру замовлення товарів, що постійно псуються / О.Д. Гульчак, М.О. Коцюк // Управління проектами, системний

аналіз і логістика : науковий журнал. – К. : НТУ, 2012. – Вип. 9 – С. 43–46.

5. Коцюк, М.О. Визначення оптимального розміру замовлення швидкопсувних продуктів / М.О. Коцюк // Проблеми транспорту: Збірник наукових праць. – К. : НТУ, 2012. – Вип. 9. – С. 84–88.

6. Коцюк, М.О. Аналіз моделей управління складськими запасами / М.О. Коцюк // Управління проектами, системний аналіз і логістика : науковий журнал. – К. : НТУ, 2012. – Вип. 10. – С. 99–104.

7. Коцюк, М.О. Моделювання логістичного ланцюга реалізації псувних продуктів / М.О. Коцюк // Вісник НТУ. – К. : НТУ, 2012. – Вип. 26, Ч. 2.– С. 172–177.

8. Коцюк, М.О. Аналіз моделей і систем управління псувними запасами / М.О. Коцюк // Проблеми транспорту: Збірник наукових праць. – К. : НТУ, 2014. – Вип. 10. – С. 128–133.

9. Коцюк, М.О. Дослідження процесу зберігання і реалізації швидкопсувної продукції / М.О. Коцюк // Вісник НТУ. – К : НТУ, 2015. – Вип. 31 – С. 275–284.

10. Коцюк, М.О. Дослідження логістичного ланцюга «доставка – реалізація» баштанних культур / Є.М. Лебідь, М.О. Коцюк // Управління проектами, системний аналіз і логістика : науковий журнал. – К. : НТУ, 2015. – Вип. 15 – С. 73–83.

Список опублікованих праць апробаційного характеру:

11. Коцюк, М.О. Вибір технології перевезень баштанних культур на великі відстані / М.О. Коцюк // Ринок послуг комплексних транспортних систем та прикладні проблеми логістики : зб. доп. 14 Між нар. наук.-практич. конф.– К.: Міністерство інфраструктури України, 2012. – С. 175-176.

12. Коцюк, М.А. Моделирование логистической цепи доставки и реализации портящейся продукции / М.А. Коцюк // Проблемы и перспективы развития Евроазиатских транспортных систем : материалы пятой Международной научно-практической конференции (Челябинск, 17–18 мая 2013 г.) / под ред. О.Н. Ларина, Ю.В. Рождественского. – Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – С. 177–183.

13. Коцюк, М.О. Моделирование логистической цепи доставки и реализации портящейся продукции / М.О. Коцюк // Материалы I-й Международной интернет конференции молодых учёных и студентов [«Проблемы развития транспортных систем в евразийском регионе»], (Луганск, 20-21 мая 2013 года) : сборник научных трудов / М-во образования и науки, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля – Луганск : ВНУ им. В.Даля, 2013. – С. 172-174. – Режим доступа к журн.: http://www.ts.snu.edu.ua/conf.html

14. Коцюк, М.О. Дослідження проблем транспортного забезпечення міжнародної торгівлі сільськогосподарськими продуктами / М.О. Коцюк // 68 наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету : тези доповідей. – К: НТУ, 2012. – С. 204-205.

15. Коцюк, М.О. Результати дослідження логістичного ланцюга реалізації швидкопсувних продуктів / М.О. Коцюк // 69 наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету : тези доповідей. – К: НТУ, 2013. – С. 253.

16. Коцюк, М.О. Дослідження процесу «доставка – реалізація» баштанних культур / М.О. Коцюк // 70 наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету : тези доповідей. – К: НТУ, 2014. – С. 241.

17. Коцюк, М.О. Визначення характеристик процесу зберігання і реалізації партії швидкопсувної продукції / М.О. Коцюк // 71 наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів університету : тези доповідей. – К: НТУ, 2015. – С. 289.

18. Коцюк, М.А. Анализ результатов исследований систем управления скоропортящимися запасами / М.А. Коцюк // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения : сборник статей 8-й международной научно-практической конференции в рамках 18-й международной агропромышленной выставки «Интерагромаш – 2015», (Ростов-на-Дону, 3 – 6 марта 2015 г.). – Ростов-на-Дону : Издательский центр ДГТУ, 2015. – С. 530-533.

Свідоцтва про реєстрацію авторського права:

19. Свідоцтво про реєстрацію авторського права № 63210 Науковий твір «Результати досліджень на імітаційний моделі процесу «доставка-реалізація» баштанних культур» / Коцюк М.О. – заявка від 30.10.2015; дата реєстрації 28.12.2015.

20. Свідоцтво про реєстрацію авторського права № 63209 Комп'ютерна програма «Розрахунок оптимальної партії замовлення» / Коцюк М.О. – заявка від 30.10.2015; дата реєстрації 28.12.2015.

АНОТАЦІЯ

Коцюк М.О. Підвищення ефективності процесу «доставка – реалізація» баштанних культур – рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – транспортні системи. – Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ, 2016.

Дисертаційне дослідження присвячено підвищенню ефективності процесу «доставка – реалізація» за рахунок комплексного вирішення задач раціонального управління поставками і вибору транспортно-технологічної схеми автомобільних перевезень.

Обґрунтовано створення комплексу математичних моделей, які дозволяють досліджувати взаємні зв'язки технологічних операцій, їх вплив на тривалість та вартість процесу «доставка – реалізація» швидкопсувної продукції. Встановлено і аналітично описано взаємозв'язок і динаміку параметрів процесу в умовах стаціонарної та нестаціонарної інтенсивності попиту. Визначено області використання автотранспортних засобів і способів організації перевезень баштанних культур, що забезпечують мінімальну вартість перевезень. Обґрунтовано критерій ефективності процесу – максимізація прибутку за торгівельний сезон, і критерій оптимальності – максимізація середньодобового прибутку за торгівельну сесію.

Запропоновано методику визначення раціональної партії поставки швидкопсувної продукції до торгівельних закладів в умовах нестаціонарного попиту та ціни. Розроблена програмна реалізація імітаційної моделі процесу дозволяє

здійснювати дослідження для інших швидкопсувних продуктів із врахуванням стохастичного характеру процесу. Результати проведених наукових досліджень було впроваджено в роботу підприємств України та використовуються в навчальному процесі.

Ключові слова: процес «доставка – реалізація», баштанні культури, автомобільні перевезення, управління запасами, швидкопсувний продукт.

АННОТАЦИЯ

Коцюк М.А. Повышение эффективности процесса «доставка – реализация» бахчевых культур – рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.01 – транспортные системы. – Национальный транспортный университет Министерства образования и науки Украины, Киев, 2016.

Диссертационное исследование посвящено повышению эффективности процесса «доставка – реализация» за счет комплексного решения задач рационального управления поставками и выбора транспортно-технологической схемы автомобильных перевозок. В работе рассмотрена проблема управления поставками и складскими запасами скоропортящейся продукции в торговых заведениях в условиях одновременной нестационарности реализационной цены и спроса на продукцию и обоснования выбора транспортно-технологической схемы для ее перевозки.

Обосновано создание комплекса математических моделей, который позволяет исследовать взаимные связи технологических операций, их влияние на продолжительность и стоимость операций процесса «доставка – реализация» скоропортящейся продукции. Установлены закономерности изменения массы партии продукции при выполнении грузовых работ, перевозок, хранения и реализации, определяющиеся условиями и методами выполнения технологических операций. Теоретически обоснована и статистически подтверждена зависимость спроса от стоимости арбузов при прочих равных условиях. Описаны динамика изменения массы продукции на протяжении процесса реализации и его продолжительность в условиях стационарной и нестационарной интенсивности спроса. В отличие от традиционного критерия эффективности цепи поставок – минимизации расходов на выполнение заказа и хранение запасов – предложено использовать критерий максимизации прибыли за сезон торговли. Сравнение результатов за двумя критериями оптимизации – «прибыль за сессию» и «среднесуточная прибыль» – показало, что более эффективной является максимизация величины среднесуточной прибыли, что обеспечивает увеличение суммарной прибыли за сезон на 35,01 % по сравнению с другим критерием оптимизации.

Установлены области использования автотранспортных средств и способов организации перевозок бахчевых культур, которые обеспечивают минимальную стоимость перевозок. Отмечено, что по показателю производительности контейнерные перевозки экономически целесообразны при расстоянии до 700 км. При этом, по показателю себестоимости перевозки 1 т груза, при расстоянии от 100 км менее затратными являются бестарные перевозки с использованием автомобилей

с универсальным кузовом. При партиях поставок размером до трех тон целесообразно использовать транспортно-технологическую схему перевозки с перегрузкой сборной партии в автомобили меньшей грузоподъемности, а при большей массе партии поставки более эффективной является сквозная схема.

Разработанная на основе аналитической модели имитационная модель и ее программная реализация разрешают выполнять исследования для других скоропортящихся продуктов с учетом влияния стохастического характера процесса. Предложена методика определения рациональной партии поставки скоропортящейся продукции в предприятия торговли в условиях нестационарного спроса и цены. Результаты проведенных научных исследований были внедрены в работу предприятий Украины и используются в учебном процессе.

Ключевые слова: процесс «доставка – реализация», бахчевые культуры, автомобильные перевозки, управление запасами, скоропортящийся продукт.

ABSTRACT

Kotsiuk M.O. Improving Efficiency of the ‘Delivery – Realisation’ Process of Melons – Manuscript.

A dissertation for the scientific degree of Candidate of Engineering Sciences in the speciality 05.22.01 – Transport Systems. – National Transport University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2016.

The dissertational research is dedicated to efficiency improvement of the ‘delivery – realisation’ process by means of solving the combined problem of rational supply management and road transport scheme selection.

The design of a complex of mathematical models that allow to research correlations between technological operations and their impact on duration and costs of the ‘delivery – realisation’ process of perishable products is substantiated. Correlation and dynamics of the parameters of the process in the cases of stationary and non-stationary demand intensity are defined and analytically described. The application domains of the appropriate road vehicles and the means of organising transport of melons that provide minimal transport cost are defined. The efficiency criterion of the process – maximising profit for a trade season, and optimisation criterion – maximising average daily profit for a trade session, are substantiated.

Techniques of determining the rational order quantity of perishable products in the case of non-stationary demand and price for retail stores are suggested. Software implementation of the simulation model of the process allows to research other perishable articles subjected to the stochastic nature of the process. The results of scientific researches have been implemented in Ukrainian enterprises and are used in education.

Key words: ‘delivery – realisation’ process, melons, road transport, inventory management, perishable product.