

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

МЕЛЬНИКОВА НАДІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

УДК 330.43:005.932 (043.3)

**МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРЯМИМИ І ЗВОРОТНИМИ
МАТЕРІАЛЬНИМИ ПОТОКАМИ В ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ
ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи, моделі
та інформаційні технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Харків – 2014

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Харківському національному університеті будівництва та архітектури Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник – кандидат фізико-математичних наук, доцент
Ніколаєва Олена Георгіївна,
Харківський національний університет будівництва та архітектури, доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій.

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор
Румянцев Микола Васильович,
Донецький національний технічний університет,
завідувач кафедри економічної кібернетики;

кандидат економічних наук, доцент
Сергієнко Олена Андріанівна,
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, доцент кафедри економічної кібернетики.

Захист відбудеться «22» травня 2014 р. о 13.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради, шифр Д 64.055.01, у Харківському національному економічному університеті імені Семена Кузнеця за адресою: 61166, м. Харків, пров. Інженерний, 1-а.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Харківського національного економічного університету імені Семена Кузнеця за адресою: 61166, м. Харків, пров. Інженерний, 1-а.

Автореферат розісланий «22» квітня 2014 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

І. М. Чмутова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку економічних відносин характеризується нестабільністю економічного і політичного середовища, жорсткою конкуренцією, що негативно впливає на стан вітчизняних промислових підприємств. У цих умовах ефективність промислових підприємств залежить від швидкості реагування на постійні зміни у зовнішній інфраструктурі. У зв'язку з цим промислові підприємства повинні шукати нові, високоефективні способи і методи управління їхньою господарською діяльністю. Одним з таких способів є логістикоорієнтований підхід, який передбачає комплексне управління рухом прямих і зворотних матеріальних та нематеріальних потоків. Інноваційний напрям логістики, що отримав назву зворотної (реверсивної) логістики, робить акцент на підвищенні ефективності функціонування системи за рахунок оптимізації зворотних потоків товарів і ресурсів. Актуальність застосування зворотної логістики не викликає сумніву, оскільки пов'язана з проблемами переробки й утилізації відходів, а також впровадженням ресурсозберігаючих технологій. Сутність концепції зворотної логістики розкривається через управління прямими і зворотними матеріальними потоками. Вирішення задач управління такими потоками на основі застосування економіко-математичних методів і моделей дозволяє не тільки обирати оптимальний режим функціонування промислових підприємств, але і розв'язувати низку соціальних та екологічних проблем.

Вагомий внесок у розробку принципів і методів логістики та дослідження моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислових підприємств здійснено такими вітчизняними та зарубіжними вченими, як: Р. М. Вороніна, Д. Ф. Вуд, А. М. Гаджинський, Д. Джонсон, Л. М. Елрам, О. Н. Зуєва, К. Р. Картер, І. І. Коблянська, Є. В. Крикавський, М. А. Окландер, Н. В. Павліха, Н. В. Пахомова, К. К. Ріхтер, М. В. Румянцев, В. І. Сергєєв, Ю. В. Сірко, І. С. Скороход, І. Г. Смирнов, К. М. Таньков, П. А. Терентьєв, О. М. Тридід, М. Флейшман, Р. М. Яценко та ін.

На формування авторської концепції дослідження питань оцінювання стійкості логістичної системи промислового підприємства з використанням теорії автоматичного управління вплинули праці таких вітчизняних і зарубіжних учених: В. Ф. Гамалія, М. О. Кизима, Т. С. Клебанової, А. О. Колобова, Ю. Г. Лисенка, І. В. Ніколаєва, О. І. Пушкаря та ін.

Водночас значне коло питань, які стосуються дослідження моделей управління зворотними матеріальними потоками в логістичних системах та розробки моделей оцінки стійкості таких систем з урахуванням зворотних матеріальних потоків, досліджено недостатньо.

Таким чином, завдання розробки моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства на основі використання логістичного підходу та апарату теорії автоматичного управління потребують подальшого вирішення, що й зумовило вибір теми дослідження, перелік і зміст поставлених задач.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано згідно з планом науково-дослідних робіт кафедри економічної кібернетики та інформаційних технологій Харківського національного університету будівництва

та архітектури за темою «Моделювання стійкості прямої та зворотної логістичних систем підприємства» (номер державної реєстрації 0111U003528), у межах якої здобувачем було розроблено імітаційну модель оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства.

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка та удосконалення моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі промислового підприємства, застосування яких забезпечує підвищення ефективності функціонування підприємства.

Для досягнення зазначеної мети в дисертації поставлено такі задачі:

систематизувати існуючі визначення зворотної логістики як інноваційного напрямку з управління зворотними матеріальними потоками, проаналізувати моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками;

сформувати систему показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства;

обґрунтувати й розробити концептуальні положення щодо формування моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі промислового підприємства;

удосконалити структурну та імітаційну моделі оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків;

розробити оптимізаційні моделі елементів логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства;

удосконалити економіко-математичні моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками;

обґрунтувати побудову інформаційно-аналітичної системи з логістичного управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства.

Об'єктом дослідження є процеси управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства.

Предметом дослідження є економіко-математичні моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства.

Методи дослідження. У дисертації використано такі загальнонаукові та спеціальні методи: *теорія систем і системного аналізу* – для опису об'єкта дослідження та концепції роботи; *інструментарій абстрактно-логічного узагальнення* – для розкриття сутності і трактувань терміна «зворотна логістика, а також при аналізі моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками; *теоретичні положення сучасної економічної теорії та економічного аналізу* – для формування системи показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства, визначення коефіцієнтів структурної моделі логістичної системи з урахуванням зворотних потоків; *логістичний підхід* – для побудови логістичної системи з урахуванням зворотних потоків промислового підприємства; *оптимізаційне моделювання* – для удосконалення економіко-математичних моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками та оптимізаційних моделей елементів логістичної системи; *теорія автоматичного управління системами* – для удосконалення імітаційної моделі оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних потоків.

Поставлені задачі вирішувались за допомогою програмного середовища Microsoft Excel та об'єктно-орієнтованої мови програмування Visual Basic for Applications.

Інформаційну базу дисертаційного дослідження становлять праці зарубіжних та вітчизняних учених з питань управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислових підприємств, дані програми «Строительные Технологии – Смета», офіційні матеріали Головного управління статистики у Харківській області, звітні дані вітчизняних промислових підприємств, матеріали науково-практичних конференцій і періодичних видань за темою дисертації.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у такому:

удосконалено:

концептуальні положення щодо формування моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі промислового підприємства, які, на відміну від існуючих, передбачають оцінку й аналіз стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків підприємства та визначення оптимальних параметрів елементів запропонованої логістичної системи з метою розробки адекватних рішень з управління прямими і зворотними матеріальними потоками підприємства;

економіко-математичні моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками, які, на відміну від існуючих, враховують в цільових функціях і обмеженнях характеристики зворотних матеріальних потоків – величину запасу й обсяг його використання, дозволяють оцінити економію та ефективність нових матеріалів за рахунок використання зворотного матеріального потоку на промисловому підприємстві;

дістали подальшого розвитку:

структурна та імітаційна моделі оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства, що розроблені на основі поєднання засобів апарату теорії автоматичного управління та логістичного підходу, які, на відміну від існуючих, дозволяють здійснювати оцінку стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків у динаміці, дають можливість провести експерименти зі станами зазначеної системи завдяки змінюванню показників економічної ефективності підприємства;

оптимізаційні моделі елементів логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства, відмінність яких полягає у визначенні оптимальних параметрів елементів логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків товарів і ресурсів, що дає можливість підвищити ефективність функціонування підприємства і реалізувати ряд імітаційних експериментів з логістичною системою підприємства;

інформаційно-аналітична система з логістичного управління прямими і зворотними матеріальними потоками, що використовує комплекс економіко-математичних моделей та відрізняється здатністю своєчасно відстежувати поведінку об'єкта моделювання і формувати адекватні рішення з управління не тільки прямими, але і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що запропоновані економіко-математичні моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками та оптимізаційні моделі елементів логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків на основі використання логістичного

підходу та побудована імітаційна модель оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних потоків на базі теорії автоматичного управління дозволяють підвищувати ефективність функціонування промислового підприємства. Отримані у роботі економіко-математичні моделі можуть бути використані для дослідження будь-яких логістичних систем промислових підприємств, у виробничій діяльності яких присутні зворотні матеріальні потоки ресурсів і відходів.

Основні наукові результати було впроваджено у практичну діяльність на промислових підприємствах м. Харкова: ЗАТ «Будінвест» (довідка № 233 від 22.11.2011 р.), де використано рекомендації щодо розробки системи показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства, структурної та імітаційної моделей оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків; ПАТ «Харківський плитковий завод» (довідка № 7233 від 24.11.2011 р.), де прийнято до використання пропозиції стосовно побудови інформаційно-аналітичної системи з логістичного управління прямими та зворотними матеріальними потоками промислового підприємства.

Результати дисертації використовуються у навчальному процесі Харківського національного університету будівництва та архітектури при викладанні дисциплін «Моделювання економіки» та «Системний аналіз» (довідка № 07/218 від 27.01.2012 р.).

Особистий внесок здобувача. Основні ідеї, положення та висновки дисертації одержані здобувачем самостійно. В роботах опублікованих у співавторстві внесок здобувача зазначено у списку публікацій, наведеному в авторефераті.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення та практичні результати дисертаційної роботи оприлюднено на: 9-й Міжнародній міждисциплінарній науково-практичній школі-конференції «Сучасні проблеми гуманізації та гармонізації управління» (Харків, 2009); II Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (Харків, 2010); XV Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики» (Луганськ – Євпаторія, 2010); Міжнародному науково-методичному форумі-конференції молодих економістів-кібернетиків «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід» (Львів, 2010); II міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми розвитку економічної кібернетики» (Київ, 2010); III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (Харків, 2011); Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів «Молодь у світі сучасних технологій» (Херсон, 2011); XVI Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики 2011» (Одеса, 2011); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні погляди розвитку економіки: новації, проекти, гіпотези» (Дніпропетровськ, 2012); Міжнародній науково-практичній конференції «Теорія і практика сучасної економіки» (Одеса, 2012) та XVII Всеукраїнській науково-методичній конференції «Проблеми економічної кібернетики 2012» (Одеса, 2012).

Публікації. Основні положення дисертації опубліковані в 19 наукових працях, з яких 1 розділ у колективній монографії, 6 статей у наукових фахових виданнях України, 1 стаття у наукових виданнях інших держав, 11 публікацій за матеріалами конференцій. Загальний обсяг публікацій – 6,02 ум.-друк. арк., особисто автору належить 5,07 ум.-друк. арк.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 162 найменувань (на 18 сторінках), 19 додатків (на 82 сторінках). Дисертацію викладено на 294 сторінках машинописного тексту, у тому числі основний текст складає 181 сторінку. Ілюстративний матеріал подано у 35 таблицях (з них 9 займають 11 повних сторінок), на 21 рисунку (з них 2 займають 2 повних сторінки).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність дослідження, визначено його мету і завдання, а також об'єкт і предмет дослідження, розкрито наукову новизну і практичне значення одержаних результатів.

У **першому розділі** – «**Теоретичні аспекти управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства**» – розкрито сутність і трактування терміна «зворотна логістика; проаналізовано моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками; сформовано систему показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства; розроблено концептуальні положення щодо формування моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі.

Актуальними для України і недостатньо розробленими є наукові дослідження у сфері зворотної логістики. Одним з найбільш поширених і повних визначень зворотної логістики є визначення запропоноване Виконавчою Радою з зворотної логістики (Reverse Logistics Executive Council), згідно з яким до зворотної логістики відносяться процеси планування, управління і контролю за сировиною, окремими частинами або запасами готової продукції і пов'язаної з ними інформацією від пункту споживання до пункту походження з метою їх повторного використання, переробки чи знищення. Таке визначення пов'язує воєдино питання економічної ефективності виробничої діяльності та екологічної безпеки, сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств.

Сутність концепції зворотної логістики розкривається через управління прямими і зворотними матеріальними потоками. У процесі функціонування промислових підприємств окрім основного матеріального потоку, пов'язаного з випуском готової продукції, існує і непрямий (зворотний) потік, об'єктами якого можуть бути вторинна сировина, промислові відходи, бракована продукція тощо.

Прямий матеріальний потік – рух матеріалів і товарів, який починається транспортуванням від постачальників сировини, матеріалів, напівфабрикатів і закінчується післяпродажним обслуговуванням споживачів товарів.

Зворотний матеріальний потік – рух повернених, пошкоджених, прострочених та використаних товарів, відходів виробництва і споживання, який починається від точки їх утворення до точки утилізації або переробки з метою зменшення відходів виробництва і витрат від повернення товарів.

На основі аналізу досліджень у сфері управління матеріальними потоками запропоновано об'єктивну та економічно обґрунтовану систему показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства (рис. 1). Ця система складається з семи блоків: показники оцінки управління логістичною

Показники оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства						
Показники оцінки управління ЛС	Показники оцінки рівня запасів	Показники ефективності виробничої системи	Показники оцінки транзитивності системи	Показники оцінки ефективного підсистеми збуту	Показники оцінки прямого матеріального потоку	Показники оцінки зворотного матеріального потоку
Інтенсивність пропозиції товару виробником ($Q_{зуб}$)	Середній обсяг запасу сировини складі ($Z_{ск}$)	Матеріальність продукції ($M_{пр}$)	Матеріальність	Обсяг збуту ($O_{зр}$)	Потужність прямого матеріального потоку (Q_N)	Інтенсивність єдиного і виїдного зворотного потоку (I_{ZH}) і (I_{ZB})
Інтенсивність попиту на товару споживачев ($Q_{зав}$)	Швидкість обороту сировини ($S_{ос}$)	Матеріальна віддача (M_e)	Час переезезнення вантажу (τ)	Чистий прибуток від реалізації продукції (P_v)	Інтенсивність єдиного і виїдного прямого потоку (I_H) і (I_B)	Синхронність єдиного і виїдного зворотного потоку (S_Z)
Обсяг готового товару (V_m)	Час обороту сировини ($T_{ос}$)	Енергоємність ($E_{зр}$)		Собівартість реалізованої продукції ($C_{зр}$)	Синхронність єдиного і виїдного прямого потоку (S_N)	Рівномірність єдиного і виїдного зворотного потоку (R_{ZH}) і (R_{ZB})
Період моделювання (t)	Часка запасів обороту сировини ($K_{ср}$)	Рентабельність матеріальних витрат ($P_{ме}$)		Рентабельність продукції ($P_{зр}$)	Рівномірність єдиного і виїдного прямого потоку (R_H) і (R_B)	Логістичні витрати з управління зворотним потоком ($C_{зр}$)
Коефіцієнт інтенсивності (ν)	Інтенсивність виробництва сировини ($Q_{ср}$)	Часка матеріальних витрат в об'єкті продукції ($K_{в,ме}$)	Обсяг готового товару, що транспортується (V_m)	Середня товарні запаси ($Z_{зр}$)	Повні логістичні витрати ($L(C)$)	Часка зворотного потоку в загальному потоці (K_{ZH})
	Інтенсивність постави сировини виробнику ($Q_{ср}$)	Питома матеріальні витрати на 1 грн. продукції ($K_{мзр}$)		Коефіцієнт інтенсивності оборотності товарних запасів ($K_{i,о,зр}$)	Ефективність прямого матеріального потоку ($K_{зр}$)	Потужність зворотного матеріального потоку (Q_{ZH})
		Інтенсивність витрат нової і вторинної сировини на виробництво ($Q_{ср}$)		Товарооборотність ($T_{о,зр}$)	Інтенсивність попиту на нову сировину (S')	Коефіцієнт економії нових матеріалів від використання зворотного потоку (q)
		Інтенсивність виробництва продукції ($Q_{ср}$)		Часка товарного запасу обсяги збуту ($K_{в,зр}$)	Вартість виконання одного замовлення нової сировини (A)	Інтенсивність попиту на вторинну сировину (R)
		Обсяги постави сировини виробнику ($V_{ср}$)		Ціна товару (P)	Коефіцієнт швидкості зростання цін (γ)	Вартість виконання одного замовлення вторинної сировини (C)
		Обсяги нової і вторинної сировини, що збираються ($V_{ср}$)		Коефіцієнт швидкості зростання цін (γ)	Коефіцієнт самопідвищення або внутрішньо-товарної конкуренції (s)	Вартість зберігання о дну дні вторинної сировини (X)

Рис. 1. Система показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства

системою (ЛС), показники оцінки рівня запасів, показники оцінки ефективності виробничої системи, показники оцінки транспортної системи, показники оцінки ефективності системи збуту, показники оцінки прямого матеріального потоку та показники оцінки зворотного матеріального потоку.

Розроблена система показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків об'єктивно й достовірно відображає стан управлінської, закупочної, виробничої, транспортної та збутової діяльності промислового підприємства, дозволяє забезпечити контроль, аналіз та прийняття оперативних рішень з управління прямими і зворотними матеріальними потоками.

Представлені в запропонованій системі показників прямі та зворотні матеріальні потоки є основою для розробки моделей управління такими потоками. Це є підґрунтям для подальшої розробки моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі промислового підприємства.

У роботі розроблено концептуальні положення щодо формування моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі промислового підприємства (рис. 2).

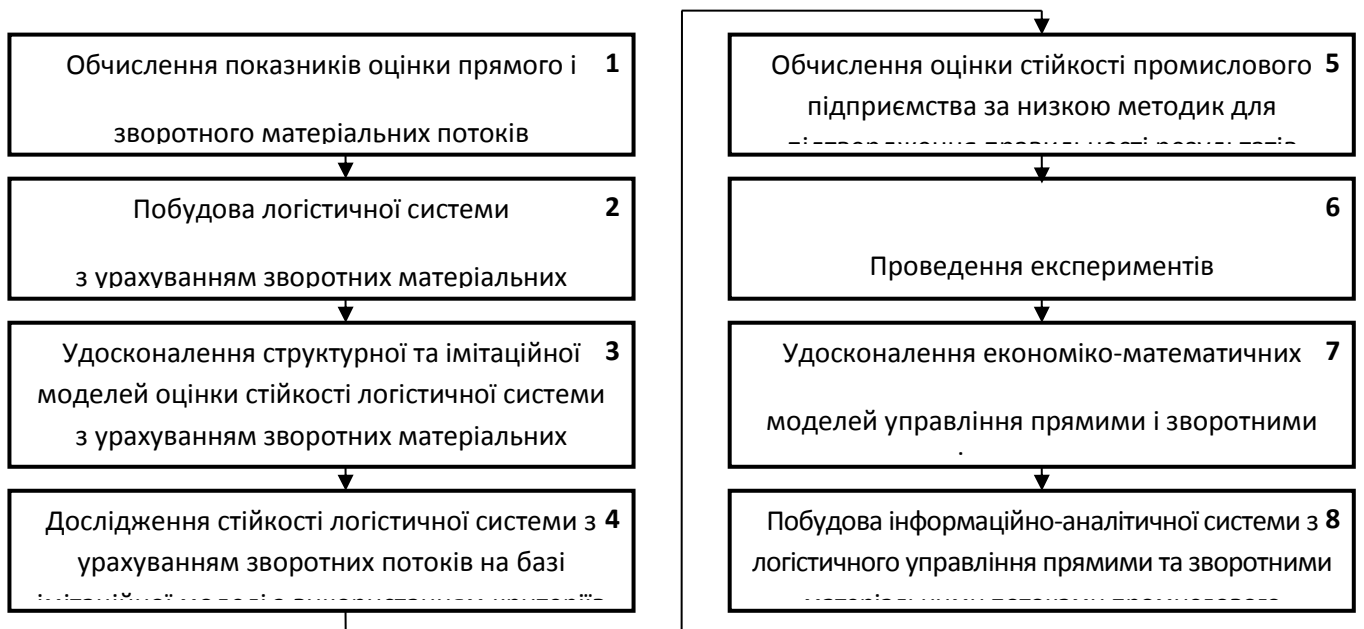


Рис. 2. Концептуальна схема формування моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі промислового підприємства

Розроблені концептуальні положення, по-перше, є підґрунтям для оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків підприємства, по-друге, є основою для визначення оптимальних параметрів елементів запропонованої логістичної системи, а по-третє, враховують специфіку діяльності промислових підприємств, у виробничій діяльності яких застосовуються зворотні матеріальні потоки, що в кінцевому підсумку дозволяють формувати адекватні рішення з управління прямими і зворотними матеріальними потоками підприємства.

У другому розділі – «Моделі стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства» – удосконалено структурну та імітаційну моделі оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних потоків на базі теорії автоматичного управління; розроблено оптимізаційні

моделі елементів логістичної системи з урахуванням зворотних потоків на основі логістичного підходу.

З метою ефективного функціонування промислового підприємства у взаємодії із суб'єктами зовнішнього середовища побудовано ЛС для кожної сукупності учасників постачальницько-виробничо-збутового процесу. На базі апарату теорії автоматичного управління (ТАУ) запропоновану ЛС представлено у вигляді схеми організаційно-функціональної структури (рис. 3).

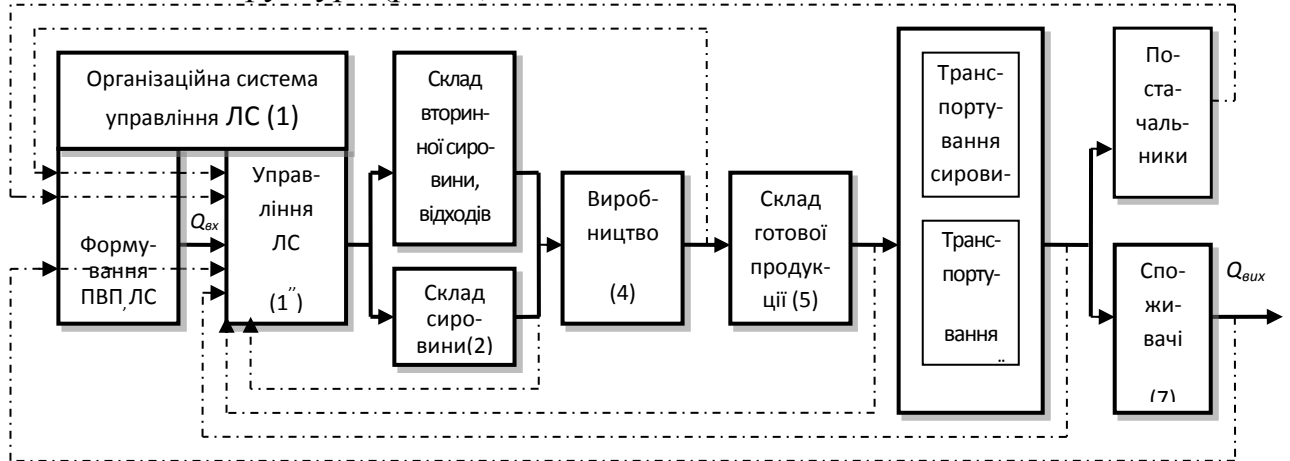


Рис. 3. Схема організаційно-функціональної структури логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків

Наведена ЛС являє собою складну кібернетичну систему, що керується менеджерами (блок 1) за допомогою системи зворотних зв'язків, за якими надходить оперативна інформація. Така система складається з підприємства (блок 4), складу для нової сировини (блок 2), складу вторинної сировини, відходів (блок 3) і складу готової продукції (блок 5). Готова продукція транспортується до споживачів (блок 7), від постачальників – сировина (блок 8) відповідним видом зовнішнього транспорту (блок 6). Зворотні матеріальні потоки представлені у вигляді (блоку 3), оскільки підприємство виробляє готову продукцію як з нової, так і з вторинної сировини. Входом у наведеній системі $Q_{\text{вх}}$ є прогностичний виробничий план (ПВП), який керується блоком 1. Виходом цієї системи $Q_{\text{вих}}$ є готова продукція в сфері збуту.

З використанням ТАУ поелементно представлено запропоновану схему ЛС у вигляді динамічних ланок та з'єднано їх між собою. В результаті отримано структурну модель для ЛС з урахуванням зворотних потоків (рис. 4).

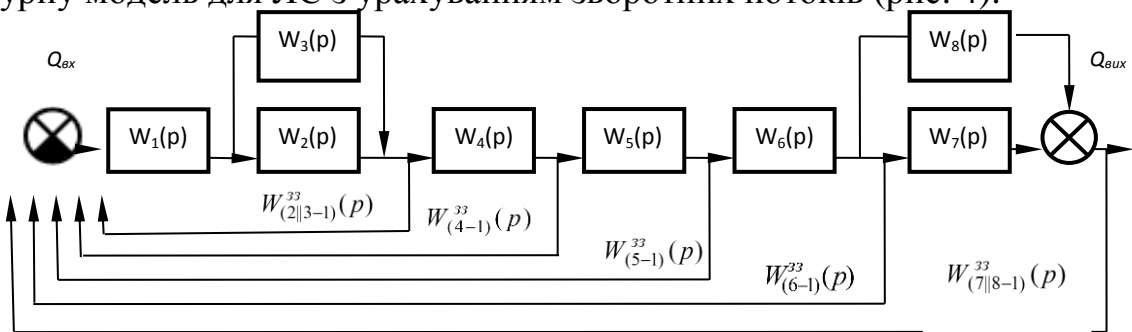


Рис. 4. Структурна модель логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків

На рис. 4 прийнято такі умовні позначення:

$Q_{\dot{a}\ddot{o}}(p)$ – вхід системи, ПВП; $W_1(p), W_2(p), \dots, W_n(p)$ – передаточні функції блоків наведеної логістичної системи; $W_{(2||3-1)}^{33}(p), W_{(4-1)}^{33}(p), \dots, W_{(n-1)}^{33}(p)$ – передаточні функції ланцюгів зворотного зв'язку; $Q_{\dot{a}\ddot{o}}(p)$ – вихід системи, виконання плану.

Кожна динамічна ланка структурної моделі описується диференціальним рівнянням. На основі відомого типу диференціального рівняння можна знайти передаточні функції кожної ланки запропонованої логістичної системи. В ТАУ застосовуються такі основні типи динамічних ланок: аперіодична, реальна диференціальна, запізнювальна, підсилювальна, інтегруюча, коливальна, тощо.

Передаточні функції всіх ланок логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків у термінах перетворення Лапласа, а також формули розрахунку їхніх коефіцієнтів подано у табл. 1.

Таблиця 1

Передаточні функції ланок структурної моделі ЛС з урахуванням зворотних матеріальних потоків та їх коефіцієнти

Блок структурної моделі	Тип динамічної ланки	Передаточна функція, $W_i(p)$	Коефіцієнт передачі, K_i	Постійна часу, T_i
1 Управління ЛС з урахуванням зворотних матеріальних потоків	Аперіодична ланка	$W_1(p) = \frac{K_1}{T_1 p + 1}$	Аналогова модель:	
			$\frac{Q_{non}}{Q_{non} - vW_{zm}}$	$\frac{V_{zm}}{Q_{non} - vW_{zm}}$
2 Склад нової сировини, матеріалів	Реальна диференціальна ланка	$W_2(p) = \frac{K_2 T_2 p}{T_2 p + 1}$	«Формула Вільсона»:	
			$\sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}$	$\sqrt{\frac{2 \cdot A}{I \cdot S}}$
3 Склад вторинної сировини, промислових відходів	Реальна диференціальна ланка	$W_3(p) = \frac{K_3 T_3 p}{T_3 p + 1}$	«Формула Вільсона»:	
			$\sqrt{\frac{2 \cdot C \cdot R}{X}}$	$\sqrt{\frac{2 \cdot C}{R \cdot X}}$
4 Виробництво	Аперіодична ланка	$W_4(p) = \frac{K_4}{T_4 p + 1}$	Аналогова модель:	
			$\frac{Q_{zc}}{Q_{en} - vV_{en}}$	$\frac{V_{en}}{Q_{en} - vV_{en}}$
5 Склад готового товару	Реальна диференціальна ланка	$W_5(p) = \frac{K_5 T_5 p}{T_5 p + 1}$	«Формула Вільсона»:	
			$\sqrt{\frac{2 \cdot A \cdot S}{I}}$	$\sqrt{\frac{2 \cdot A}{I \cdot S}}$
6 Зовнішній транспорт	Запізнювальна ланка	$W_6(p) = e^{-p\tau}$	–	–
7 Споживачі	Аперіодична ланка	$W_7(p) = \frac{K_7}{T_7 p + 1}$	«Павутиноподібна» модель попиту та пропозиції:	
			$\frac{r}{s}$	$\frac{1}{r} \cdot \ln \frac{K - P_0}{P_0}$
8 Постачальники матеріалів	Аперіодична ланка	$W_8(p) = \frac{K_8}{T_8 p + 1}$	Аналогова модель:	
			$\frac{Q_{bc}}{Q_{nc} - vV_{nc}}$	$\frac{V_{nc}}{Q_{nc} - vV_{nc}}$

З метою дослідження стійкості ЛС з урахуванням зворотних потоків розроблено узагальнену передаточну функцію даної ЛС на підставі проведеного згортання структурної моделі даної ЛС, яка має вигляд:

$$W_{1-8}(p) = \frac{Q_{\dot{a}\ddot{o}}(p)}{Q_{\dot{a}\ddot{o}}(p)} = \frac{Ap^4 + Bp^3 + Cp^2}{(a_7 p^7 + \dots + a_2 p^2 + a_1 p + a_0)e^{p\tau} + b_5 p^5 + b_4 p^4 + b_3 p^3 + b_2 p^2}, \quad (1)$$

де $W_{1-8}(p)$ – узагальнена передаточна функція ЛС з урахуванням зворотних потоків; $Q_{\text{вв}}(p)$ – вихід (готова продукція); $Q_{\text{вв}}(p)$ – вхід (ПВП); $A, B, C, a_7, a_6, \dots, a_0, b_5, b_4, b_3, b_2$ – коефіцієнти узагальненої передаточної функції; p – комплексний оператор Лапласа; τ – час перевезення вантажу.

На основі апарату теорії автоматичного управління реалізовано імітаційну модель оцінки стійкості ЛС з урахуванням зворотних потоків. В основу імітаційної моделі даної ЛС покладено узагальнену передаточну функцію, яку можна перевірити на стійкість за допомогою алгебраїчних критеріїв Рауса та Гурвіца.

Апробацію запропонованої імітаційної моделі проведено на промислових підприємствах Харківської області – ЗАТ «Будінвест» та ПАТ «Харківський плитковий завод». На вибір зазначених підприємств вплинуло зростання обсягу використання в їх виробничій діяльності зворотних матеріальних потоків.

Дослідження стійкості даної ЛС проведено на підставі критерію Рауса, що являє собою алгоритм, на основі якого складається таблиця, записуються коефіцієнти характеристичного рівняння. Останнє, в свою чергу, отримано з виразу узагальненої передаточної функції (1):

$$a_7 p^7 + a_6 p^6 + a_5 p^5 + a_4 p^4 + a_3 p^3 + a_2 p^2 + a_1 p + a_0 = 0. \quad (2)$$

Результати розрахунків за критерієм Рауса щодо дослідження стійкості ЛС з урахуванням зворотних матеріальних потоків подано у табл. 2.

Таблиця 2

Результати розрахунку рядків таблиці Рауса для дослідження стійкості даної ЛС з урахуванням зворотних потоків ПАТ «Харківський плитковий завод» за 2012 р.

		$c_{11}=a_7$	$6,44 \times 10^{14}$	$c_{12}=a_5$	$2,68 \times 10^{21}$	$c_{13}=a_3$	$1,49 \times 10^{19}$	$c_{14}=a_1$	$3,51 \times 10^{12}$
		$c_{21}=a_6$	$1,67 \times 10^{18}$	$c_{22}=a_4$	$4,57 \times 10^{20}$	$c_{23}=a_2$	$9,21 \times 10^{16}$	$c_{24}=a_0$	1
l_3	0,0004	c_{31}	$2,68 \times 10^{21}$	c_{32}	$1,49 \times 10^{19}$	c_{33}	$3,51 \times 10^{12}$	c_{34}	0
l_4	0,0006	c_{41}	$4,57 \times 10^{20}$	c_{42}	$9,21 \times 10^{16}$	c_{43}	1	c_{44}	0
l_5	5,87	c_{51}	$1,43 \times 10^{19}$	c_{52}	$3,51 \times 10^{12}$	c_{53}	0	c_{54}	0
l_6	31,89	c_{61}	$9,20 \times 10^{16}$	c_{62}	1	c_{63}	0	c_{64}	0
l_7	155,58	c_{71}	$3,51 \times 10^{12}$	c_{72}	0	c_{73}	0	c_{74}	0
l_8	26182,4	c_{81}	1	c_{82}	0	c_{83}	0	c_{84}	0

Коефіцієнти з табл. 2 $c_{11} > 0, c_{21} > 0, c_{31} > 0, c_{41} > 0, c_{51} > 0, c_{61} > 0, c_{71} > 0, c_{81} > 0$ є додатними. Це означає, що у 2012 р. дана ЛС є стійкою, а отже ПАТ «Харківський плитковий завод» у 2012 р. здатне було забезпечити незмінність результатів свого функціонування.

Для оцінки стійкості даної ЛС також використано критерій Гурвіца, що формулюється таким чином: система є стійкою, якщо визначник Гурвіца та всі його діагональні мінори додатні. В результаті було отримано такі значення визначника Гурвіца та шести мінорів: $\Delta_7 = 9,44 \times 10^{108}$, $\Delta_6 = 9,44 \times 10^{108}$; $\Delta_5 = 2,69 \times 10^{96}$, $\Delta_4 = 2,92 \times 10^{79}$, $\Delta_3 = 2,04 \times 10^{60}$, $\Delta_2 = 4,47 \times 10^{39}$, $\Delta_1 = 1,67 \times 10^{18}$, які показують, що за критерієм Гурвіца дана ЛС є стійкою системою.

Результати розрахунків, отримані за допомогою критеріїв Рауса та Гурвіца, збігаються, тобто можна зробити висновок, що ПАТ «Харківський плитковий завод» у 2012 р. здатне було забезпечити незмінність результатів свого функціонування.

Оскільки алгебраїчні критерії дають інформацію про якісну оцінку стійкості даної ЛС, то необхідно також визначити й кількісну оцінку за допомогою реалізації низки методик з оцінки стійкості підприємств В. Л. Іванова,

П. Г. Перерви та В. Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. Одержані результати оцінки стійкості підприємств за цими моделями підтвердили правильність результатів імітаційної моделі.

За допомогою імітаційної моделі реалізовано експерименти зі станами даної ЛС завдяки змінюванню вхідних параметрів узагальненої передаточної функції.

У табл. 3 подано результати проведених експериментів зі станами даної ЛС ПАТ «Харківський плитковий завод».

Таблиця 3

Експерименти зі станами даної ЛС з урахуванням зворотних матеріальних потоків ПАТ «Харківський плитковий завод» за 2012 р.

Управляючий параметр коефіцієнтів узагальненої передаточної функції ЛС з урахуванням зворотних потоків	Варіанти експериментів зі станами ЛС з урахуванням зворотних матеріальних потоків				
	Інтервали стійкості	Фактичний стійкий	Прогнозний стійкий	Прогнозний нестійкий	Оптимальний
Інтенсивність попиту на товар у споживачів, м ² /добу	$Q_{non} \geq 35894$	35894,0	35895,0	35893,0	42162,22
Обсяг готового товару, м ²	$V_{em} \leq 13137079$	13137000	13137079	13137080	12873803
Інтенсивність попиту на вторинну сировину, м ² /добу	$R \geq 997$	3329,81	997,00	996,00	3600,00
Інтенсивність витрачання нової і вторинної сировини, м ² /добу	$Q_{zc} \geq 34509$	35893,78	34509,00	34508,00	35608,92
Інтенсивність виробництва готового товару, м ² /добу	$Q_{en} \geq 25870$	35894,00	25870,00	25860,00	35174,32
Ціна на товар на ринку в початковий період часу, грн/м ²	$P_0 \geq 60,16$	86,28	60,16	60,15	115,87

На основі апарату теорії автоматичного управління удосконалено імітаційну модель, яка використовується для прийняття управлінських рішень з метою дослідження стійкості ЛС з урахуванням зворотних матеріальних потоків підприємств.

У третьому розділі – «Моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства» – удосконалено економіко-математичні моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками; розроблено інформаційно-аналітичну систему з логістичного управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства.

З метою ефективного управління прямими і зворотними потоками удосконалено економіко-математичні моделі управління такими потоками. Запропоновані моделі включають: економіко-математичну модель планування організаційно-технічних заходів (ОТЗ) за критеріями: максимальної економії нових матеріалів від використання зворотного потоку і максимальної їх ефективності.

Цільова функція економіко-математичної моделі планування ОТЗ з максимальної економії нових матеріалів від використання зворотних матеріальних потоків для даних ЗАТ «Будінвест» має вигляд:

$$F^{ek} = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^3 E_{ij} N_i X_{ij} = 942,47 X_{11} + 1997,29 X_{12} + 1205,08 X_{21} + 2553,70 X_{22} + 681,01 X_{31} + 1443,09 X_{32} \rightarrow \max, (3)$$

де X_{11} , X_{12} та X_{31} – невідомі величини, які мають значення 1, що вказує на доцільність випуску гарячим способом регенованих асфальтобетонних сумішей типів Б і А, а холодним способом – регенованої суміші типу Б;

X_{21} , X_{22} , X_{32} – невідомі величини, які мають значення 0, що вказує на недоцільність випуску гарячим способом регенованої суміші типу В, а холодним способом – регенованих сумішей типів В і А;

E_{ij} – економія витрат нових матеріалів (т) у результаті j -го способу використання старого асфальтобетону при виробництві i -тої регенованої суміші;

N_i – обсяг виробництва i -тої регенерованої асфальтобетонної суміші.

Пропонується застосувати два варіанти ОТЗ – гарячий і холодний способи використання старого асфальтобетону при виробництві сумішей.

Обмеженнями даної моделі є:

обсяги застосування старого асфальтобетону при виробництві одиниці суміші (b_{ij}), що відповідають виробничій програмі (N_i), не повинні перевищувати наявні ресурси

$$\text{застосовуваних варіантів ОТЗ } (Q_j = \begin{pmatrix} 1800 \\ 2380 \end{pmatrix}): \begin{cases} 1036,71X_{11} + 1325,58X_{21} + 749,11X_{31} \leq 1800 \\ 2197,02X_{12} + 2809,07X_{22} + 1587,40X_{32} \leq 2380 \end{cases}; \quad (4)$$

на незалежні змінні моделі накладаються обмеження, що вказують на доцільність j -го способу використання старого асфальтобетону при виробництві i -тої регенерованої асфальтобетонної суміші ЗАТ «Будінвест»:

$$X_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо даним способом доцільно випускати суміші;} \\ 0, & \text{якщо даним способом недоцільно випускати суміші;} \end{cases}, \quad i = \overline{1,3}, j = \overline{1,2}. \quad (5)$$

З урахуванням знайдених невідомих величин (X_{ij}) і даних матриці економії (E) цільова функція має значення $F_{ek} = 3620,67$. Це означає, що у 2012 р. зекономлено від використання старого асфальтобетону 3620,67 т нових матеріалів.

В економіко-математичній моделі планування ОТЗ ЗАТ «Будінвест» з максимальної ефективності нових матеріалів від використання зворотних матеріальних потоків цільова функція має такий вигляд:

$$F^{ef} = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^3 C_{ij} N_i X_{ij} = 26,44X_{11} + 27,63X_{12} + 33,81X_{21} + 33,81X_{22} + 19,04X_{31} + 19,90X_{32} \rightarrow \max, \quad (6)$$

де C_{ij} – ефективність j -го способу використання старого асфальтобетону при виробництві i -тої регенерованої асфальтобетонної суміші.

При реалізації даної моделі також повинні виконуватись обмеження (4) і (5).

З урахуванням знайдених невідомих величин (X_{ij}) і даних матриці ефективності (C) цільова функція має значення $F_{ef} = 73,11$, яке означає, що у 2012 р. зекономлено за рахунок використання старого асфальтобетону 73,11 тис. грн нових матеріалів.

Застосування наведених моделей (3)-(6) дозволило підвищити ефективність та економію логістичних процесів на досліджуваних підприємствах за рахунок використання зворотного матеріального потоку, що дало можливість зменшити собівартість продукції та збільшити рівень прибутку.

Ефективність управління логістичними системами в значній мірі залежить від ефективності їх інформаційного забезпечення. В роботі запропоновано інформаційно-аналітичну систему (ІАС) з логістичного управління прямими і зворотними потоками. На рис. 5 наведено структуру впровадження такої ІАС, яка дозволяє збирати й аналізувати інформацію, що стосується прямого і зворотного рухів матеріальних потоків по всій ЛС.

Умовні позначення, прийняті на рис. 5: Q_{opt} – оптимальна величина запасу нової і вторинної сировини; q_1 – оптимальний обсяг замовлення нової сировини; A – вартість виконання замовлення нової сировини; S – інтенсивність попиту нової сировини; I – вартість зберігання одиниці нової сировини; q_2 – оптимальний обсяг замовлення вторинної сировини; C – вартість виконання замовлення вторинної сировини; R – інтенсивність попиту вторинної сировини; X – вартість зберігання одиниці вторинної сировини; Z_{vp} – максимальний прибуток підприємства; σ_i – запаси кожного i -го виду сировини; λ_{ij} – витрата кожного виду сировини на випуск одиниці кожного j -го виду продукції; w_j – прибуток, що отримується з одиниці продукції; p^* – рівноважна ціна; D^* – рівноважний попит; μ, χ – коефіцієнти попиту і пропозиції; ψ, φ – деякі коефіцієнти; I – інтегральний показник стійкості; V_j – значення приватних показників

стійкості; W_j – вага приватних показників стійкості; F_1, F_2 – значення функцій, що характеризують виробничу та фінансову діяльність підприємства; x – виробництво продукції, тис. грн; y – збут продукції, тис. грн; α – дебіторська заборгованість

підприємства, тис. грн; β – кредиторська заборгованість підприємства, тис. грн; γ – заборгованість підприємства перед бюджетом, тис. грн; η – заборгованість підприємства із заробітної плати персоналу, тис. грн.

Програмна реалізація даної ІАС здійснена за допомогою об'єктно-орієнтованої мови програмування Visual Basic for Applications (VBA). Засобами VBA проведено автоматизацію обчислень у програмному середовищі Microsoft Excel на підґрунті запропонованих вище економіко-математичних моделей.

Розроблена ІАС дає можливість оперативно визначати рівень стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних потоків, формувати адекватні рішення з управління прямими і зворотними матеріальними потоками підприємств.

Таким чином, запропонований комплекс моделей дозволяє не тільки оцінити стійкість логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків підприємств, але й оцінити ефективність та економію логістичних процесів на досліджуваних підприємствах за рахунок використання зворотного матеріального потоку, що, зокрема, дає змогу менеджерам промислових підприємств приймати ефективні рішення з управління прямими і зворотними матеріальними потоками.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено актуальне науково-практичне завдання розробки й удосконалення моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками, які дозволяють підвищити ефективність функціонування промислового підприємства на основі використання логістичного підходу і теорії автоматичного управління. В результаті проведеного дисертаційного дослідження отримано такі результати.

1. Аналіз теоретичних положень зворотної логістики виявив відсутність термінологічної єдності в її трактуваннях, що дало підстави для їх систематизації за такими напрямками: логістика переробки й утилізації відходів, логістика рециклінгу, логістика відходів, реверсивна логістика, зелена логістика, екологістика, управління зворотними ланцюгами поставок тощо.

Узагальнення літературних джерел показало, що задачі моделювання систем із зворотними матеріальними потоками представлені обмежено та характеризуються недостатньою універсальністю. Тому для забезпечення якісно нових механізмів управління логістичними системами промислових підприємств з метою їх сталого

розвитку в сучасних умовах необхідною є розробка та вдосконалення моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками на основі використання засобів апарату теорії автоматичного управління й логістичного підходу.

2.3 метою ефективного управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства розроблено систему показників оцінки таких потоків. Визначення темпів зміни цих показників та порівняння їх у динаміці є основою для формування висновків про стан управлінської, закупочної, виробничої, транспортної та збутової діяльності промислового підприємства, а також ефективності управління прямими і зворотними матеріальними потоками. Основну увагу приділено показникам оцінки зворотних матеріальних потоків підприємства. Запропонована система показників вперше застосована для управління промисловими підприємствами, у виробничій діяльності яких присутні зворотні матеріальні потоки. Також ця система увійшла до бази даних інформаційно-аналітичної системи.

3. Запропоновані концептуальні положення щодо формування моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі

промислового підприємства з метою розв'язання задач управління прямими і зворотними матеріальними потоками й обчислення оцінки стійкості логістичної системи за допомогою логістичних концепцій і методів економіко-математичного моделювання. Розроблені концептуальні положення, по-перше, є підґрунтям для оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства, по-друге, є основою для визначення оптимальних параметрів елементів запропонованої логістичної системи, а по-третє, враховують специфіку діяльності промислових підприємств, у виробничій діяльності яких застосовуються зворотні матеріальні потоки, що в кінцевому підсумку дозволяють формувати адекватні рішення з управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства.

4. Удосконалені на базі теорії автоматичного управління структурна та імітаційна моделі дозволяють оцінювати стійкість логістичної

системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків, що є новим результатом, який розширює існуючі підходи. До імітаційної моделі були застосовані алгебраїчні критерії Рауса та Гурвіца, які дали змогу дослідити стійкість даної системи у динаміці. Запропонована імітаційна модель враховує використання зворотного матеріального потоку у виробництві готової продукції, що сприяє своєчасному задоволенню попиту на продукцію та забезпечує незмінність результатів функціонування промислового підприємства. Результатом розробки імітаційної моделі є реалізація експериментів зі станами досліджуваної логістичної системи завдяки змінюванню вхідних параметрів узагальненої передаточної функції, що дозволяють приймати управлінські рішення з метою дослідження стійкості запропонованої логістичної системи.

5. Розроблено оптимізаційні моделі елементів логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства, які дозволили визначити

оптимальні параметри елементів досліджуваної логістичної системи промислових підприємств. Результатом реалізації запропонованих оптимізаційних моделей є побудова оптимального стану даної логістичної системи. Отримані під час розрахунків показники оптимального стану даної логістичної системи застосовувались у процесі виконання імітаційних експериментів.

6. Удосконалено економіко-математичні моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства, застосування яких дозволило збільшити економію нових матеріалів у натуральному і вартісному виразі за рахунок ефективного використання зворотного матеріального потоку, а також обчислити логістичні витрати з урахуванням витрат на управління зворотним матеріальним потоком, що в результаті дало змогу зменшити собівартість виробленої продукції, а також збільшити рівень прибутку промислових підприємств.

7. Запропоновано інформаційно-аналітичну систему з логістичного

управління прямими і зворотними матеріальними потоками, яка використовує запропонований комплекс економіко-математичних моделей управління такими потоками промислових підприємств. Це дозволило оперативно визначати рівень стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків, формувати адекватні рішення з управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислових підприємств.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Розділ у монографії

1. Николаева Е. Г. Реверсивная логистика – инновационное направление в управлении обратными материальными потоками / Е. Г. Николаева, Н. В. Мельникова // Инновационные и информационные технологии в развитии национальной экономики: теория и практика : моногр. / Под ред. Т. С. Клебановой, В. П. Неvejина, Е. И. Шохина. – М. : Науч. технол., 2013. – С. 214–220.

Особистий внесок: проаналізовано основні визначення зворотної логістики та запропоновано удосконалену класифікацію зворотних матеріальних потоків підприємства.

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Николаева Е. Г. Классификация экономико-математических моделей обратной логистики / Е. Г. Николаева, Н. В. Барышева (Мельникова) // Модели управления в рыночной экономике : сб. науч. трудов. – Донецк : ДонНУ, 2009. – С. 92–105.

Особистий внесок: запропоновано класифікацію кількісних моделей реверсивної логістики.

3. Николаева О. Г. Моделирование динамики систем з оберненою логістикою / О. Г. Николаева, Н. В. Барышева (Мельникова) // Бизнес Информ. – 2010. – № 4 (1). – С. 77–79.

Особистий внесок: промислове підприємство зображено у вигляді схеми організаційно-функціональної структури логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків.

4. Ніколаєва О. Г. Побудова імітаційної моделі виробничої системи з прямими і зворотними логістичними потоками / О. Г. Ніколаєва, Н. В. Баришева (Мельникова) // Вісник СНУ ім. В. Даля. – 2010. – № 8 (150). – С. 23–28.

Особистий внесок: побудовано імітаційну модель оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків підприємства з використанням апарату теорії автоматичного управління.

5. Ніколаєва О. Г. Оцінка стійкості прямої та зворотної логістичних систем підприємства / О. Г. Ніколаєва, Н. В. Баришева (Мельникова) // Формування ринкової економіки в Україні : зб. наук. праць. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2010. – Вип. 22. – С. 20–24.

Особистий внесок: досліджено організаційно-економічну стійкість логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства за допомогою критеріїв Рауса та Гурвіца.

6. Баришева (Мельникова) Н. В. Підходи та моделі оцінки організаційно-економічної стійкості підприємств / Н. В. Баришева (Мельникова) // Вісник НТУ«ХП». Темат. вип. «Технічний прогрес і ефективність виробництва» : зб. наук. праць. – Х. : НТУ «ХП», 2010. – № 61. – С. 46–53.

7. Баришева (Мельникова) Н. В. Підходи до створення логістичних інформаційних систем з прямими і зворотними потоками / Н. В. Баришева (Мельникова) // Вісник КНУТД. – 2010. – № 5 (55). – С. 9–13.

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав

8. Лойко А. Ф. Использование логистической информационно-аналитической системы в управлении прямыми и обратными материальными потоками / А. Ф. Лойко, Е. Г. Николаева, Н. В. Мельникова // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2013. – № 1. – С. 272–278.

Особистий внесок: розроблено інформаційно-аналітичну систему з логістичного управління прямими і зворотними потоками промислового підприємства.

Матеріали і тези наукових конференцій

9. Николаева Е. Г. Управление возвратными потоками товаров и ресурсов / Е. Г. Николаева, Н. В. Барышева (Мельникова), И. А. Самополкова // Матеріали 9-ї Міжнар. міждисцип. наук.-практ. школи-конф. «Сучасні проблеми гуманізації та гармонізації управління» (Харків,

1–8 листоп. 2009 р.). – Х. : Укр. Асоц. «Жінки в науці та освіті»; ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2009. – С. 109–110.

Особистий внесок: наведено визначення зворотної логістики та зворотного матеріального потоку.

10. Ніколаєва О. Г. Дослідження динамічних процесів систем оберненої логістики / О. Г. Ніколаєва, Н. В. Баришева (Мельникова) // Тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (Харків, 8–9 квіт. 2010 р.). – Х. : ФОП Александрова К.М.; ВД «ІНЖЕК», 2010. – С. 68–71.

Особистий внесок: запропоновано схему логістичної системи з урахуванням зворотного матеріального потоку промислового підприємства.

11. Ніколаєва О. Г. Імітаційна модель виробничої системи з прямими і зворотними логістичними потоками / О. Г. Ніколаєва, Н. В. Баришева (Мельникова) // Матеріали XV Всеукр. наук.-метод. конф. «Проблеми економічної кібернетики» (Луганськ – Євпаторія, 4–8 трав. 2010 р.). – Луганськ : ФОП Котова О.П., 2010. – С. 21–22.

Особистий внесок: одержано вираз узагальненої передаточної функції логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства.

12. Ніколаєва О. Г. Застосування теорії автоматизованого управління для дослідження стійкості логістичних систем / О. Г. Ніколаєва, Н. В. Баришева (Мельникова) // Тези доп. Міжнар. наук.-метод. форум-конф. молодих економістів-кібернетиків «Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід» (Львів, 23–25 верес. 2010 р.). – Львів : ВЦ ЛНУ ім. І. Франка, 2010. – С. 39–41.

Особистий внесок: проведено дослідження організаційно-економічної стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків промислового підприємства за допомогою критеріїв Рауса та Гурвіца.

13. Баришева (Мельникова) Н. В. Сучасні аспекти побудови логістичних інформаційних систем для підприємств з прямими і зворотними потоками / Н. В. Баришева (Мельникова) // Тези доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми розвитку економічної кібернетики» (Київ, 26 листоп. 2010 р.). – К. : КНУТД, 2010. – С. 89–90.

14. Ніколаєва О. Г. Логістична інформаційна система управління прямими і зворотними матеріальними потоками / О. Г. Ніколаєва, Н. В. Баришева (Мельникова) // Тези доп. III Міжнар. наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем» (Харків, 7–9 квіт. 2011 р.). – Х. : ФОП Александрова К.М.; ВД «ІНЖЕК», 2011. – С. 249–252.

Особистий внесок: розроблено структуру інформаційно-аналітичної системи з логістичного управління прямими і зворотними потоками промислового підприємства.

15. Баришева (Мельникова) Н. В. Логістичні моделі управління показниками прямих і зворотних матеріальних потоків підприємства / Н. В. Баришева (Мельникова) // Праці Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів «Молодь у світі сучасних технологій» за тематикою «Інновації та сучасні технології в підприємницькій діяльності». – Херсон : ХНТУ, 2011. – С. 7–12.

16. Баришева (Мельникова) Н. В. Логістичні моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства / Н. В. Баришева (Мельникова) // Матеріали XVI Всеукр. наук.-метод. конф. «Проблеми економічної кібернетики 2011» (Одеса, 14–16 верес. 2011 р.). – Одеса : ОНПУ, 2011. – Т. 1. – С. 111–112.

17. Мельникова Н. В. Оптимізаційні моделі елементів логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків / Н. В. Мельникова // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. «Сучасні погляди розвитку економіки: новації, проекти, гіпотези» (Дніпропетровськ, 30–31 берез. 2012 р.). – Дніпропетровськ : НО «Перспектива», 2012. – С. 125–128.

18. Мельникова Н. В. Концептуальний підхід щодо використання моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі підприємства / Н. В. Мельникова // Зб. тез наук. робіт учасників Міжнар. наук.-практ. конф. «Теорія і практика сучасної економіки» (Одеса, 20–21 лип. 2012 р.). – Одеса : ГО «Центр економічних досліджень та розвитку», 2012. – С. 55–57.

19. Лойко А. Ф. Інформаційна підтримка процесів управління прямими і зворотними матеріальними потоками засобами логістичної інформаційно-аналітичної системи / А. Ф. Лойко, О. Г. Ніколаєва, Н. В. Мельникова // Матеріали XVII Всеукр. наук.-метод. конф. «Проблеми економічної кібернетики 2012» (Одеса, 26–28 верес. 2012 р.). – Одеса : ОНПУ, КНЦ «Політех-консалт», 2012. – Т. 1. – С. 66–67.

Особистий внесок: запропоновано основні компоненти логістичної інформаційно-аналітичної системи промислового підприємства.

АНОТАЦІЯ

Мельникова Н. В. Моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі промислового підприємства. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в

економіці. – Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця, Харків, 2014.

Дисертацію присвячено розробці та удосконаленню моделей управління прямими і зворотними матеріальними потоками в логістичній системі промислового підприємства.

Удосконалено економіко-математичні моделі управління прямими і зворотними матеріальними потоками й оптимізаційні моделі елементів логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків на основі використання логістичного підходу, розроблено імітаційну модель оцінки стійкості логістичної системи з урахуванням зворотних матеріальних потоків на базі теорії автоматичного управління, які дозволяють підвищити ефективність функціонування промислового підприємства. Запропоновані у роботі економіко-математичні моделі дають змогу досліджувати будь-які логістичні системи промислових підприємств, у виробничій діяльності яких присутні зворотні матеріальні потоки ресурсів і відходів.

Ключові слова: зворотна логістика, прямі і зворотні матеріальні потоки, логістична система, логістичний підхід, стійкість логістичної системи, промислове підприємство, економіко-математична модель, імітаційна модель, теорія автоматичного управління, інформаційно-аналітична система.

АННОТАЦІЯ

Мельникова Н. В. Модели управления прямыми и обратными материальными потоками в логистической системе промышленного предприятия. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.11 – математические методы, модели и информационные технологии в экономике. – Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця, Харьков, 2014.

Диссертация посвящена решению актуальной научной задачи разработки и усовершенствования моделей управления прямыми и обратными материальными потоками в логистической системе промышленного предприятия.

На основании обзора научной литературы в работе проведены исследования в сфере обратной логистики, которые в значительной степени актуальны для Украины, поскольку связаны с решением проблем переработки и утилизации отходов, а также с внедрением ресурсосберегающих технологий. Сущность концепции обратной логистики заключается в управлении прямыми и обратными материальными потоками. В работе рассмотрены задачи разработки моделей управления прямыми и обратными материальными потоками, позволяющие увеличить эффективность функционирования промышленного предприятия на основе применения логистического подхода и аппарата теории автоматического управления.

Проанализированы – сущность и формулировки термина «обратная логистика», как инновационное направление по управлению обратными материальными потоками, а также рассмотрены модели управления прямыми и обратными потоками.

Рассмотрена объективная и экономически обоснованная система показателей оценки прямых и обратных материальных потоков промышленного предприятия, которая дополнена показателями оценки обратных материальных потоков.

Для эффективного управления прямыми и обратными материальными

потоками построена логистическая система с учетом обратных материальных потоков, состоящая из промышленного предприятия, поставщиков сырья, потребителей продукции, системы транспортного и складского хозяйства. Кроме того, в состав логистической системы входят прямые и обратные материальные потоки. С помощью теории автоматического управления удалось разработать имитационную модель оценки устойчивости предложенной логистической системы. При исследовании построенной имитационной модели были применены алгебраические критерии Рауса и Гурвица, дающие возможность оценивать устойчивость системы. Разработанная имитационная модель позволяет проводить эксперименты с состояниями логистической системы с учетом обратных материальных потоков при изменении входных параметров обобщенной передаточной функции. В результате проведения экспериментов с имитационной моделью получены прогнозные состояния исследуемой логистической системы. Оптимальное состояние построено благодаря реализации оптимизационных моделей элементов логистической системы с учетом обратных потоков.

Усовершенствованы экономико-математические модели управления прямыми и обратными материальными потоками, которые позволяют оценивать экономию и эффективность новых материалов за счет использования обратного материального потока на промышленном предприятии.

С целью повышения эффективности управления логистическими системами была разработана информационно-аналитическая система, внедрение которой позволяет оценивать устойчивость логистической системы с учетом обратных материальных потоков и формировать адекватные решения по управлению прямыми и обратными материальными потоками промышленных предприятий.

Предложенные в диссертационной работе экономико-математические модели позволяют исследовать любые логистические системы промышленных предприятий, в производственной деятельности которых присутствуют обратные материальные потоки ресурсов и отходов.

Ключевые слова: обратная логистика, прямые и обратные материальные потоки, логистическая система, логистический подход, устойчивость логистической системы, промышленное предприятие, экономико-математическая модель, имитационная модель, теория автоматического управления, информационно-аналитическая система.

SUMMARY

Melnikova N. V. Models of management of direct and reverse material flows in logistics system of the industrial enterprise. – Manuscript.

The thesis for the degree of candidate of economic sciences, specialty 08.00.11 – Mathematical methods, models and informational technologies in economy. – Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, 2014.

The thesis is devoted to development and improvement models of management of direct and reverse material flows in logistics system of the industrial enterprise.

The economic-mathematical models of managing direct and reverse material flows and the optimization models of elements of logistics system taking into account reverse material flows were improved through the use of logistic approach. The simulation model for evaluating the stability of the logistics system based on the automatic control theory taking into

account reverse material flows was built. Models were developed for improving effectiveness functioning of industrial enterprise. Proposed in the thesis optimization and simulation models allow researching of any logistics systems of industrial enterprises with reverse material flows of resources and waste in production activities.

Key words: reverse logistic, direct and reverse material flows, logistics system, the logistic approach, a stability of logistics system, the industrial enterprise, economic-mathematical model, a simulation model, the automatic control theory, information-analytical system.

МЕЛЬНИКОВА НАДІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

**МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРЯМИМИ І ЗВОРОТНИМИ
МАТЕРІАЛЬНИМИ ПОТОКАМИ В ЛОГІСТИЧНІЙ СИСТЕМІ
ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи, моделі
та інформаційні технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Підписано до друку 14.04.2014 р. Формат 60x90/16.
Обсяг 0,9 ум.-друк. арк. Папір офсетний. Друк різнограф.
Наклад 100 прим. Зам. № 51.

Надруковано у центрі оперативної поліграфії ТОВ «Рейтинг».
Свідоцтво про держ. реєстрацію ю.о. А00 № 507350.
61003, м. Харків, пров. Соляниківський, 4.
Тел. (057) 771-00-92, 771-00-96.