

В. І. Скіцько, к.е.н., докторант кафедри економіко-математичного моделювання ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ НА ЗАСАДАХ КОЕВОЛЮЦІЇ ТА РЕФЛЕКСИВНОСТІ

АНОТАЦІЯ. У статті запропоновано формалізовану модель логістичної системи та відповідну схему управління логістичною системою. Показано, що виконання функцій управління логістичною системою вимагає прийняття відповідних рішень з врахуванням різних умов. Запропоновано в управлінні логістичними системами використовувати рефлексивний та коєволюційний підходи, що зумовлює використання відповідного інструментарію економіко-математичного моделювання.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: логістична система, управління, коєволюція, рефлексивне управління, прийняття рішення.

АННОТАЦИЯ. В статье предложена формализованная модель логистической системы и соответствующая схема управления логистической системой. Показано, что выполнение функций управления логистической системой требует принятия соответствующих решений с учетом различных условий. Предложено в управлении логистическими системами использовать рефлексивный и коэволюционный подходы, что требует использования соответствующего инструментария экономико-математического моделирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: логистическая система, управление, коэволюция, рефлексивное управление, принятие решения.

ABSTRACT. The paper proposed a formalized model of logistics system and corresponding scheme of management of logistics system. It is shown that the functions of logistics system requires decision-making considering various conditions. Proposed in the management of logistics systems using a reflective and coevolutionary approach that makes use of appropriate tools of economic-mathematical modeling.

KEYWORDS: logistics system management, coevolution, reflexive management, decision.

Постановка проблеми. На сьогодні дедалі більшу роль в економіці будь-якої країни відіграє логістика. За ефективної побудови логістичної системи підприємство може отримати значні конкурентні переваги над іншими підприємствами у своїй галузі. Зокрема, можна отримати зниження запасів готової продукції при сталому задоволенні потреб споживачів, що зумовить перенаправ-

лення фінансових потоків і їх більш ефективно використання підприємством. Відповідних результатів можна досягти й на рівні країни, якщо мова йде про логістичну систему певної галузі чи країни в цілому.

Особливо актуальним питання побудови ефективної логістичної системи на сьогодні є для підприємств, що виробляють високотехнологічну та інноваційну продукцію. Досить часто період часу перебування на ринку певної високотехнологічної продукції (смартфони, планшети тощо) є коротшим за період часу, за який відбувається проектування цієї продукції, її виробництво та переміщення від виробника до кінцевого споживача через дистриб'юторів і роздрібні магазини.

Поняття логістики має давню історію і в загальному випадку під ним розуміють переміщення у просторі і часі матеріальних і нематеріальних потоків. Наразі, відбувається зміщення акцентів у понятті логістики в сторону управлінського аспекту, що є підґрунтям до застосування відповідних засобів підтримки прийняття рішень, зокрема, різноманітного інструментарію штучного інтелекту (нечітких множин і нечіткої логіки, штучних нейронних мереж, популяційних методів і моделей). А це в свою чергу потребує удосконалення існуючих та розробки нових концептуальних засад управління логістичною системою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наразі в науці та практиці сформовано певною мірою стали термінологію в галузі логістики та описано концептуальні засади управління логістичними системами різного рівня. Вагомий внесок у розвиток теорії та методології логістики зробили такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як А. У. Альбеков, І. Д. Афанасенко, Д. Дж. Бауерсокс, В.В. Борисова, І. Дзьобко, Є. Крикавський, Д. Дж. Клосс, М. Кристофер, Х. Пек, Н.Г. Плетнева, С. Огієнко, Дж Р. Сток, Д. Уотерс та інші.

Ознайомлення з працями науковців і практиків дозволяє дійти висновку про багатогранність, важливість та актуальність проблеми управління логістичними системами, зокрема, існує проблема щодо обґрунтування відповідних управлінських рішень за різних умов та існування низки не достатньо досліджених моментів.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні потреби застосування коеволюційного та рефлексивного підходу в управлінні логістичними системами та розробці відповідних економіко-математичних методів і моделей.

Основні результати дослідження. Системний підхід як засіб теоретичних і прикладних досліджень на сьогодні є особливо за-

требуваним та актуальним в різних галузях науки та бізнесу, зокрема, логістиці. Існує необхідність врахування нових поглядів і знань, нових елементів і відношень між ними тощо в усталених часом різноманітних логістичних системах таким чином, щоб зберегти та/або удосконалити властивості логістичних систем, які пов'язані з їх цілями та функціями, їх структурою та особливостями взаємодії із зовнішнім середовищем.

Рішення, які приймаються в логістиці на рівні підприємства (мікроекономічний рівень) чи на рівні країни (макроекономічний рівень), — це рішення щодо управління відповідними логістичними системами [1]. Управління — це вплив на керовану систему з метою забезпечення необхідної її поведінки [2]. Суть управління полягає в тому, що за допомогою інструментарію системного аналізу складається математична модель об'єкта управління, після чого розробляється алгоритм управління з метою досягнення заданої мети, яка, зокрема, полягає в отриманні бажаних властивостей елементів системи, відношень між ними та їх взаємодій із зовнішнім середовищем.

Існують різні підходи щодо визначення поняття «логістична система», аналіз яких проведено, зокрема, в [3]. З точки зору теорії систем логістичну систему можна визначити як спеціально організовану інтеграцію логістичних елементів (ланок) у межах певної економічної системи для оптимізації процесів трансформації матеріального потоку [4]. Логістичні елементи (компоненти) — це частини логістичної системи, які виокремлені за деякими ознаками, що сформульовані дослідником (керівником, особою, що приймає рішення). Такими елементами можуть бути, зокрема, люди, матеріальні блага, інформація, структури, задачі, технології і т.п., які в межах логістичної системи орієнтовані на досягнення певних цілей в умовах мінливого зовнішнього середовища [4, 5].

Формалізовано логістичну систему на основі теоретико-множинного абстрактного опису можна представити таким чином [4, 6]:

$$G = \{X, R\}, \quad (1)$$

де G — позначення логістичної системи, X — множина елементів логістичної системи, R — множина відношень, які визначають взаємодію між елементами логістичної системи.

З метою врахування взаємодії елементів логістичної систем із зовнішнім середовищем Марія Новіцька-Сковрон [7] пропонує в

опис (1) додати відповідну множину відношень R^* . Тоді (1) можна переписати таким чином:

$$G = \{X, R, R^*\}, \quad (2)$$

де R^* — множина відношень, які визначають взаємодію (залежності) елементів логістичної системи та елементів зовнішнього середовища (оточення).

Уточнивши складові множини елементів логістичної системи можна отримати таку формалізовану модель логістичної системи [4]:

$$G = \{Z, H, E, I, T, W, R\}, \quad (3)$$

де Z — запаси; H — логістична матеріальна база; E — працівники, що виконують логістичні завдання; I — інформація; T — логістичні завдання; W — реалізація завдань щодо досягнення цілей функціонування логістичної системи; R — сукупність залежностей між елементами логістичної системи. Залежності можуть бути як двосторонні (наприклад, залежності між елементами Z та H), так і багатосторонніми (наприклад, залежності між елементами Z, H та E).

На наш погляд, формалізовано управління логістичною системою можна представити таким чином:

$$U = \{C, V, V^*, G\}, \quad (4)$$

де U — позначення управління логістичною системою; C — блок управління (суб'єкт управління); V — вхідний потік логістичної системи, що представляє собою кортеж такого виду: $V = \{M, F, I, S, L\}$; V^* — вихідний потік логістичної системи, що представляє собою кортеж $V^* = \{M^*, F^*, I^*, S^*, L^*\}$; G — логістична система, яка представляє собою кортеж $G = \{X, R, R^*\}$; M — вхідний потік матеріальних ресурсів логістичної системи; M^* — вихідний матеріальний потік логістичної системи; F — вхідний фінансовий потік логістичної системи; F^* — вихідний фінансовий потік логістичної системи; I — вхідний інформаційний потік логістичної системи; I^* — вихідний інформаційний потік логістичної системи; S — вхідний сервісний потік логістичної системи; S^* — вихідний сервісний потік логістичної системи; L — вхідний потік інтелектуально-трудова ресурсів логістичної системи; L^* — вихідний потік інтелектуально-трудова ресурсів логістичної системи; X — множина компонент (складових частин) логістичної системи; R — множина відношень, які визначають взаємодію між складовими логістичної системи; R^* — множина відношень, які

визначають взаємодію складових логістичної системи та елементів зовнішнього середовища.

Залежно від цілей управління можна проводити декомпозицію логістичної системи і як її компоненти розглядати відповідно підсистеми, ланки та елементи [9]:

— підсистема логістичної системи — це виокремлена відповідно до організації структури сукупність елементів і ланок логістичної системи, що дозволяє вирішувати задачі логістичного адміністрування системи в цілому та/або управління комплексом логістичних функцій в окремій сфері, діяльності підприємства;

— ланка логістичної системи — це функціонально (структурно) виокремлений підрозділ компанії або юридично самостійне підприємство, організація, установа, що розглядаються як ціле в межах логістичної системи;

— елемент логістичної системи — це неподільна в межах поставленої задачі управління частина ланки логістичної підсистеми.

Схему управління логістичною системою представлено на рис. 1. На цьому рисунку використовуються зазначені раніше позначення та додано Q — елементи зовнішнього середовища.

Напрямок логістичних потоків на схемі є умовним. Тільки матеріальний потік має чітко визначений напрям руху від виробника (дистриб'ютора) до споживача із здобуттям нових властивостей завдяки протіканню через логістичну систему, перетворюючись із сировини в кінцевий продукт споживання. Решта потоків циркулюють як поза, так і всередині логістичної системи без чітко визначеного напрямку руху та джерел його виникнення. Вони можуть мати як однаковий з матеріальним потоком напрям (супроводжувати його), так і протилежний. Наприклад, джерелом фінансового потоку може бути споживач кінцевого продукту, сторона із зовнішнього середовища, яка інвестує кошти в логістичну систему чи кредитує її (інвестиційна компанія, комерційний банк тощо), компоненти логістичної системи. Фінансовий, інформаційний, сервісний потоки та потік інтелектуально-трудових ресурсів ми виділили разом з матеріальним потоком (а не як компоненти логістичної системи), тому що вони також поступають у логістичну систему із зовнішнього середовища та перетворюються (змінюються) у процесі функціонування логістичної системи.

По різних каналах на блок управління поступає інформація про потоки, зовнішнє середовище та логістичну систему для аналізу їх поточного стану та прийняття рішень щодо управління ло-

гістичною системою та впливу на вхідні потоки. Такі рішення приводять до змін у функціонуванні логістичної системи, що відповідно зумовлює зміну у відповідних вихідних потоках (насамперед, матеріальному), що у свою чергу відображає ступінь досягнення мети управління.

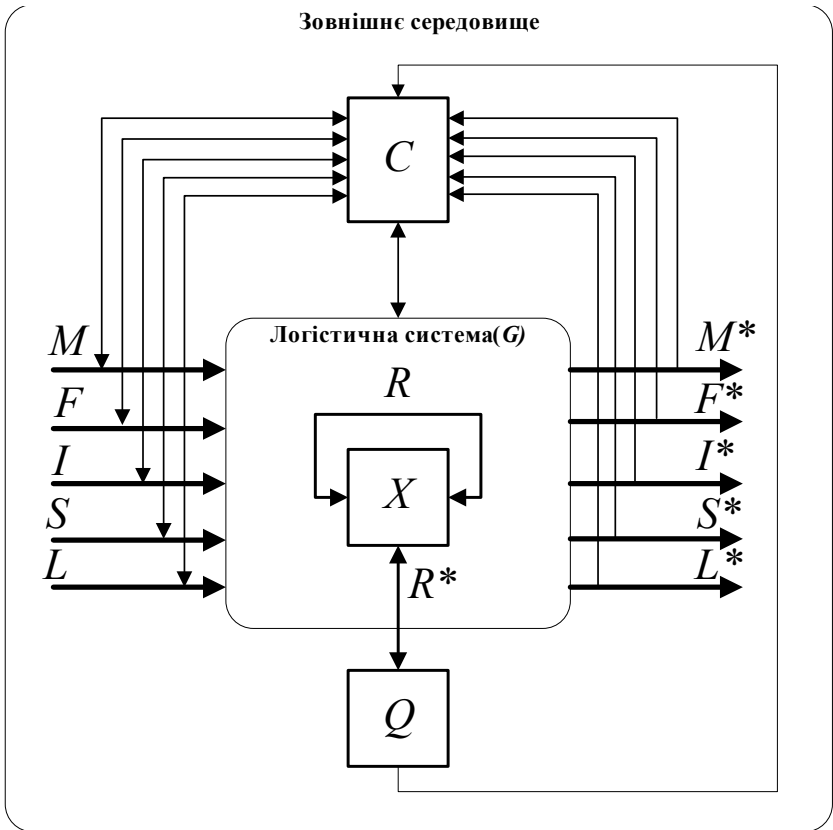


Рис. 1. Схема управління логістичною системою (авторська розробка)

Блок управління логістичною системою — це деяка організаційна структура, до якої входять: компетентні особи чи особа, які наділені повноваженнями для прийняття рішень щодо управління логістичною системою й котрі несуть відповідальність за наслідки цих рішень; засоби (наприклад, окремі інтелектуальні системи прийняття рішень або певні модулі автоматизованої системи

управління), за допомогою яких аналізується інформація та здійснюється управління логістичною системою.

Управління логістичною системою представляє собою сукупність взаємопов'язаних певних дій, які спрямовані на досягнення загальної мети — постачання товару чи сировини, надання послуги в необхідному обсязі в необхідний момент часу в необхідному місці за мінімальних витрат. Управління логістичною системою здійснюється шляхом виконання таких функцій [10]: прогнозування, планування, організація, регулювання, мотивація, координація, контроль, облік.

Прогнозування в логістиці — це ймовірнісне оцінювання блоком управління характеристик вихідних потоків і можливого розвитку логістичної системи у майбутньому за допомогою відповідних математичних методів і моделей, обґрунтування отриманих результатів і розробка шляхів їх досягнення.

Планування в логістиці передбачає постановку реальних цілей і конкретних завдань, які повинна досягти та виконати логістична система відповідно до розроблених і затверджених етапів виконання, методів, засобів і шляхів їх досягнення.

Організаційна функція в даному випадку може бути визначена як розподіл доручень (робіт) щодо реалізації мети діяльності логістичної системи, установлення взаємовідносин між усіма компонентами логістичної системи на рівні управління та виробництва.

Під регулюванням необхідно розуміти передбачення та уникнення, насамперед, небажаних можливих відхилень основних показників функціонування від заданих як логістичної системи в цілому, так і її окремих компонент. Однією з цілей даної функції є підтримка узгодженості в розвитку усіх складових частин логістичної системи.

Основним завданням функції мотивації у логістиці є спонукання працівників різного рівня (інтелектуально-трудова ресурсів логістичної системи) до активного та сумлінного виконання своїх обов'язків для досягнення мети діяльності логістичної системи за допомогою системи стимулів. Для цього необхідно створити певні умови для задоволення, зокрема моральних і матеріальних, потреб працівників.

Координація у логістиці передбачає підтримку узгодженості, неперервності, ритмічності у діяльності усіх складових логістичної системи.

Функція контролю полягає у перевірці відповідності отриманих фактичних результатів діяльності логістичної системи до запланованих.

Облік у логістиці проводиться постійно і являє собою процес щодо накопичення, передавання, зберігання, обробки та аналізу даних за певний період часу з метою врахування отриманих результатів у прийнятті рішень щодо покращення роботи логістичної системи.

Виконання зазначених вище функцій управління логістичною системою вимагає прийняття відповідних рішень в умовах невизначеності, конфліктності та зумовленого ними ризику. Крім того, необхідно враховувати різну інформацію (як кількісну, так і якісну), яка може бути неповною та неточною. Часто цілі, обмеження та наслідки можливих дій, пов'язаних з роботою логістичної системи, можуть бути чітко не визначені (чітко не відомі). В таких випадках використовують різноманітний інструментарій підтримки прийняття рішень, зокрема, економіко-математичні методи та моделі, що ґрунтуються на теоріях ігор, конфлікту, нечітких множин і нечіткої логіки тощо.

Нечіткість в управлінні логістичними системами проявляється насамперед тоді, коли необхідно враховувати у прийнятті рішень зовнішню інформацію, на якість якої блок управління логістичною системою не може вплинути в повній мірі. Робота логістичної системи спрямована на задоволення потреб споживачів, а тому характеристики зовнішнього матеріального потоку насамперед залежать від них (споживачів), які не завжди можуть чітко сформулювати власні бажання.

Прийняття управлінських рішень за умов невизначеності характеризується тим, що неможливо однозначно передбачити їх (рішень) наслідки. Наприклад, в блоці управління розглядаються можливі варіанти розвитку логістичної системи, що характеризуються різними сподіваними значеннями показників вихідного матеріального потоку та різною ймовірністю (об'єктивною чи суб'єктивною), що ці значення будуть досягнуто. Виникає деяка непевність, яка призводить до того, що показники вихідного потоку стають випадковими величинами, деякі характеристики яких можна оптимізувати лише за умови прийняття низки гіпотез і коли особі, що приймає рішення, притаманна певна схильність (несхильність) до ризику як міри невизначеності.

Іншою умовою, за якої приймається рішення, є конфліктність. Під конфліктом розуміють будь-яке явище, щодо якого можна говорити про незбіг інтересів його учасників, про їх дії, про наслідки явища, до яких ці дії призвели та призводять, про сторони, так чи інакше зацікавлені у цих наслідках, і про сутність цієї зацікавленості за нетотожності інтересів [11]. Конфлікт — це особ-

лива форма міжособистісних стосунків, що є предметом вивчення психології, економіки та філософії [11, 12]. Конфліктною називається ситуація, коли стикаються інтереси двох чи більше сторін, які мають суперечливі цілі, причому вигравш кожної зі сторін залежить від того, як будуть поводитися інші [2]. Так як логістична система — це система, до складу якої входять й люди (особи), а тому поняття конфлікту можна також застосувати й до логістичних систем. В управлінні логістичною системою ситуація конфлікту може бути зовнішньою (коли одна логістична система конфліктує з іншою) та внутрішньою (коли конфлікт розглядається на рівні компонент однієї логістичної системи). Конфлікт між різними логістичними системами зумовлено зокрема об'єктивною обмеженістю усіх ресурсів необхідних для повноцінного функціонування логістичної системи, а також існують обмеження місткості ринку збуту, що зумовлюють, зокрема, конкуренцію у боротьбі за споживача. Конфлікт на рівні компонент однієї логістичної системи зумовлено насамперед міжособистісними відносинами працівників та обмеженістю фінансових ресурсів у системі.

Логістична система є сукупністю компонент (складових частин), які взаємопов'язані та об'єднанні спільною метою, для досягнення якої необхідно дотримуватися таких принципів [13]:

- узгодженість дій. Діяльність компонент логістичної системи повинна бути системною та скоординованою;

- націлення на інтегральну ефективність. Кожна компонента логістичної системи має деяку власну межу ефективності роботи, але важливішим є загальна ефективність функціонування логістичної системи. А тому необхідно приділяти велику увагу на внесок кожної із компонент логістичної системи у загальну ефективність системи в цілому;

- функціональна взаємодія. Кожна компонента логістичної системи виконує унікальну, властиву тільки їй специфічну функцію. За рахунок цього можна стимулювати (якщо функція виконується коректно і успішно) чи створювати перепони (якщо функція виконується не належним чином) координації між ними;

- досягнення синергетичного ефекту. Взаємодіючи компоненти логістичної системи повинні в результаті отримувати вищий результат, ніж сумарні можливості їх окремих безсистемних дій. Підвищення результату й називається синергетичним ефектом чи ефектом взаємодії, якого поза системою досягнути неможливо.

Компоненти логістичної системи постійно взаємодіють, тому відповідно зміни у роботі одних компонент будуть впливати на

роботу інших та зумовлювати відповідні зміни в них. Компоненти логістичної системи є складними організаційними структурами будь-якого рівня (підсистема, ланка чи елемент), до складу яких входять різноманітні компоненти, які також взаємопов'язані між собою.

Якщо поглянути на природу, на природні процеси, то всі організми розвиваються у взаємодії з іншими. Наприклад, рослина виробляє отруйні для гусениць речовини, але певні види гусениць у ході еволюції придбали нечутливість до рослинних отрут, більш того, вони накопичують їх у своєму тілі і самі стають неістивними для птахів [14]. Таким чином, розвиток одних особин може спричиняти розвиток інших. Таке явище дістало назву коеволуції, яке вперше було застосовано екологами П. Ерліхом, П. Рейвенем в 1964 р. для опису координованого розвитку різних видів у складі однієї екосистеми.

На наш погляд, поняття коеволуції можна також застосовувати й до логістичних систем. Наприклад, розвиток інформаційних технологій дозволяє виконувати певні види робіт більш ефективно за умови відповідної кваліфікацій працівників. А тому працівникам необхідно постійно підвищувати власну кваліфікацію, удосконалюватися. Якщо в одних ланках виробничої логістичної підсистеми використовується нове обладнання, а на інших застаріле, то загальна ефективність такої підсистеми буде нижчою за аналогічну, де в усіх ланках використовується нове обладнання. Узагальнюючи можна зробити такий висновок, що більш ефективно функціонувати буде та логістична система, компоненти якої постійно та координовано розвиваються.

В еволюційній теорії існує таке поняття, як пристосованість особини, що означає здатність до розмноження особин з певним генотипом. Крім того, пристосованість характеризує здатність до виживання певної особини. У популяціях живих організмів виживають лише ті, що найбільш пристосовані до умов зовнішнього середовища. В коеволуції пристосованість особин в популяції залежить від наявності в цій популяції інших особин, іншими словами, розвиток особини залежить від її оточення. В цьому випадку, говорять не просто про пристосованість, а про абсолютну і відносну пристосованість.

У контексті логістичних систем під пристосованістю можна вважати здатність компонент логістичної системи виконувати поставлені задачі залежно від внутрішнього оточення (інших компонент логістичної системи) та зовнішнього середовища, в якому функціонує логістична система. Пригадаємо, що економіч-

ний ефект — це результат діяльності логістичної системи в цілому та окремих її компонент у процесі створення різних благ, а ефективність — це зіставлення отриманого результату до витрат відповідного рівня, за допомогою яких він був отриманий. Тоді, абсолютна пристосованість компоненти логістичної системи буде характеризуватися її ефективністю діяльності, а відносна показувати цю ефективність, залежно від діяльності інших компонент та елементів зовнішнього середовища. Якщо припустити, що з плином часу усі компоненти логістичної системи розвиваються, то можна вважати, що їх абсолютна пристосованість також підвищується, а відносна — залишається приблизно на одному рівні, оскільки їх оточення також покращується.

Отже, однією з основних задач управління логістичною системою є постійний і координований розвиток усіх компонент логістичної системи з метою підвищення їх абсолютної пристосованості та підтримки їх відносної пристосованості на одному рівні. Такий розвиток повинен бути сумісним і взаємним.

Очевидно, що компоненти логістичної системи не однаковим чином впливають одна на одну, що зумовлено різними причинами, одна з яких — наявність різних відношень між компонентами логістичної системи. Одні компоненти взаємодіють безпосередньо, інші — опосередковано (через інші системи). Компонентами логістичної системи може здійснюватися вплив і на блок управління логістичною системою, а саме на осіб, що приймають відповідні управлінські рішення з метою прийняття вигідних для них (компонент) рішень. Крім того, може чинитися деякий вплив, зокрема, на постачальників сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів, які формують вхідний матеріальний потік, на комерційні банки чи інші установи, які є джерелами фінансових ресурсів, споживачів з метою прийняття ними вигідних для даної логістичної системи рішень щодо характеристик відповідних потоків.

У зазначених вище випадках можна говорити про рефлексію та рефлексивне управління, яке передбачає осмислення закономірностей прийняття рішень контрагентами, а також цілеспрямований вплив на прийняття ними рішень, вигідних керуючій стороні [15]. Іншими словами, рефлексія — це відображення [16]. Рефлексивне управління використовується у випадках, коли існує необхідність впливу на інших суб'єктів: на їх бачення ситуації, їх дії, на їх процес прийняття рішень, причому рефлексивні процеси найбільшим чином проявляються не тільки в конфліктних ситуаціях і суперництві, але й при співпраці та партнерстві [17]. Реф-

лексивне управління є одним із методів підвищення ефективності управління складними соціально-економічними та організаційними системами [18].

У випадку, якщо блок управління та логістична система відносяться до одного підприємства (одного суб'єкта господарювання), то його контрагентами, з якими воно взаємодіє, будуть інші суб'єкти господарювання (постачальники, банки, кадрові агентства, різні сервісні служби, перевізники, тощо) та споживачі кінцевої продукції. Рефлексивний керуючий вплив здійснюється як у межах підприємства, коли компоненти логістичної системи впливають на блок управління, або один на одного, чи коли блок управління впливає на компоненти логістичної системи, так і ззовні — коли блок управління цілеспрямовано впливає на рішення контрагентів підприємства за допомогою зміни уявлень про певні характеристики підприємства та інші аспекти, які враховуються контрагентами у прийнятті відповідних рішень. Отже, для логістичних систем можна сформулювати такі дві задачі рефлексивного управління: 1) задача рефлексивного управління деяким суб'єктом (контрагентом підприємства чи компонентою логістичної системи); 2) задача рефлексивної взаємодії двох суб'єктів (контрагентів підприємства чи компонент логістичної системи).

Для першої задачі суб'єкт, на який здійснюється вплив, розглядається як об'єкт управління, який можна описати моделлю В. Лефевра [19]:

$$A1 = (a3 \rightarrow a2) \rightarrow a1, \quad (5)$$

де $a1$ — оцінка тиску зовнішнього світу на суб'єкт, $a2$ — оцінка психологічної установки суб'єкту (очікуваний тиск зовнішнього світу), $a3$ — оцінка інтенцій (прагнень і бажань) суб'єкту. У формулі (5) $a3 \rightarrow a2$ — самооцінка особи, що приймає рішення, яка складається з його психологічної установки та інтенції в ситуації прийняття рішення.

Змінні $a1$, $a2$, $a3$ та функція $A1$ є булевими, тобто приймають значення 0 або 1. Т.А. Таран запропонувала $a1$, $a2$, $a3$ та $A1$ розглядати як булеві вектори, а для оцінки якості рефлексивного вибору використовувати поняття ступеня дисонансу та консонансу [20]. Такий підхід дозволяє здійснювати багатокритеріальний вибір між альтернативними варіантами можливої поведінки суб'єкта.

Другу задачу сформулюємо таким чином [19, 20]. Суб'єкт A припускає, що інший суб'єкт B , з яким він взаємодіє, також має

свої уявлення про вплив навколишнього середовища, свої плани та бажання в ситуації, що склалася. Суб'єкт A певним чином інтерпретує взаємодію з суб'єктом B , а також уявлення суб'єкта B про таку взаємодію. Необхідно визначити умови, за яких суб'єкт A найбільш схильний впливу ззовні. В логістичній системі такими суб'єктами можуть бути, наприклад, дві різні логістичні підсистеми.

Уявлення суб'єкта A про взаємодію з суб'єктом B описується таким чином:

$${}^{A^*B}J = {}_aJ * {}_a^bJ, \quad (6)$$

де ${}_aJ$ — уявлення суб'єкта A про ситуацію, ${}_a^bJ$ — уявлення суб'єкта A про уявлення суб'єкта B , $*$ — операція, яка моделює відносини між суб'єктами та може бути або диз'юнкцією, або кон'юнкцією.

Детальні висновки про можливості рефлексивного управління двома взаємодіючими суб'єктами наведено в [20].

Рефлексивне управління передбачає насамперед здійснення впливу на психіку суб'єкта (особи, що приймає рішення). Таке управління чинить досить потужний інформаційний вплив на нього, умисно надаючи йому таку інформацію, яка б його заставила прийняти необхідне для керуючої сторони рішення. Для того, щоб схилити суб'єкта до прийняття потрібного рішення, необхідно створити у нього неадекватно завищену самооцінку у момент прийняття рішення [20]. Мистецтво рефлексивного управління полягає в тому, що воно повинно здійснюватися таким чином, щоб сторона, на яку впливають, цього не відчула.

Також у рефлексивному управлінні може використовуватися різноманітний інструментарій моделювання, зокрема [15]: 1) методи статистичного аналізу, метою використання яких є аналіз діяльності контрагентів і формування відповідних моделей; 2) методи економічної динаміки, які за допомогою виявлених закономірностей і тенденцій допомагають підвищити конкурентоздатність підприємства за рахунок управління взаємовідносинами з контрагентами; 3) імітаційне моделювання, за допомогою якого здійснюється прогнозування розвитку досліджуваних компонент логістичної системи та контрагентів за різних умов. Отже, існує необхідність у розробці та реалізації відповідних економіко-математичних моделей, які сприяють більш ефективному застосуванню рефлексивного підходу в управлінні логістичними системами.

Висновки. У статті розглянуто актуальні проблеми управління логістичною системою підприємства. На основі теоретико-множинного абстрактного опису запропонована формалізована модель логістичної системи та відповідна схема управління логістичною системою. Показано, що виконання функцій управління логістичною системою вимагає прийняття відповідних рішень в умовах невизначеності, конфліктності та зумовленого ними ризику.

Будь-яке рішення, в тому числі й управлінське, — це вибір між деякими альтернативами. І такий вибір повинен враховувати якомога більше різних аспектів. Управлінські рішення приймаються компетентними особами, але кожна особа — це не комп'ютер, який діє за чітким алгоритмом, а людина, на рішення якої може впливати, зокрема, її психоемоційний стан. Тому в управлінні логістичними системами пропонується використовувати елементи рефлексивного управління, що передбачає осмислення закономірностей прийняття рішень стороною, на яку здійснюється вплив, а також цілеспрямований вплив на прийняття нею рішень, вигідних керуючій стороні.

Коеволюційний підхід в управлінні логістичною системою передбачає постійний і координований (сумісний і взаємний) розвиток усіх компонент логістичної системи. На нашу думку, наявність коеволюційної та рефлексивної складових в управлінні логістичними системами повинно дозволити отримати значну економію витрат, а також підвищити ефективність управляючих впливів блоком управління на компоненти логістичної системи та контрагентів підприємства.

У подальших дослідженнях необхідно зосередитися на розробці та використанні сучасних економіко-математичних методів і моделей, за допомогою яких можна враховувати коеволюційний і рефлексивний підхід в управлінні логістичними системами.

Література

1. *Плетнева Н. Г.* Теория и методология управления логистическими системами в условиях неопределенности: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора экон. наук: спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством: логистика» / Н.Г. Плетнева. — Санкт-Петербург, 2008. — 37 с.

2. *Новиков Д.А.* Теория управления организационными системами. / Д.А. Новиков. — М. : МПСИ, 2005. — 584 с.
3. *Бакута А.* Теоретичні основи логістики: минуле та сьогодення [Електронний ресурс] / А. Бакута // Схід. — 2012. — № 4. — С. 3—9. — Режим доступу до статті: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/skhid/2012_4/3.pdf
4. *Крикавський Є. В.* Логістичні системи: навч. посібник. / Є. В. Крикавський, Н.В. Чернописька. — Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2009. — 264 с.
5. *Бажин И. И.* Логистика: компакт-учебник. — Харьков: Консум, 2003. — 181 с.
6. *Томашевський В.М.* Моделювання систем. / В.М. Томашевський. — К.: Видавнича група ВНУ, 2005. — 352с.
7. *Nowicka-Skowron Maria.* Efektywność systemów logistycznych / Maria Nowicka-Skowron. — Warszawa : Polskie Wydaw. Ekonomiczne, 2000. — 182,[2]s.
8. *Хохлов В.В.* Исследование и прогнозирование экономических процессов с использованием эксплораторного факторного анализа многомерных временных рядов: монография / В.В. Хохлов. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2012. — 160 с.
9. *Смирнов І.Г.* Транспортна логістика: Навч. пос. / І.Г. Смирнов, Т.В. Косарева. — К.: Центр учбової літератури, 2008. — 224 с.
10. *Слободянюк А. В.* Психологія управління та конфліктологія : навчальний посібник для практичних та семінарських занять / А. В. Слободянюк, Н. О. Андрущенко. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 120 с.
11. *Вітлінський В.В.* Ризикологія в економіці та підприємстві: Монографія. / В. В. Вітлінський, Г.І. Великоіваненко. — К.: КНЕУ, 2004. — 480 с.
12. Ризики в підприємстві: оцінювання та управління: навч. посіб. / А.В. Шегда, М.В. Голованенко; за ред. А.В. Шегди. — К.: Знання, 2008. — 271 с.
13. *Окландер М.А.* Логістика: підручник. / М.А. Окландер. — К. : Центр учбової літератури, 2008. — 346 с.
14. Коеволюція // Матеріали Вікіпедії [Електронний ресурс]. — Режим доступу до статті: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Коеволюція>
15. *Архипенко Е.В.* Концептуальні основи рефлексивного управління в діяльності комерційного банку / Е.В. Архипенко // Вісник Хмельницького національного університету. — 2001. — № 5, Т.1. — С. 200—204.
16. *Философский энциклопедический словарь* / сост. Губский Е.Ф., Коралева Г.В. — М.: Инфра –М, 2003. — 576 с.
17. *Лепя Р.Н.* Модели рефлексивного управления в экономике: моногр. / Р.Н. Лепа; НАН Украины, Ин-т экономики пром-сти. — Донецк, 2012. — 380 с.
18. *Прангивили И. В.* Повышение эффективности управления сложными организационными и социально-экономическими системами

[Електронний ресурс] / И.В. Прангишвили // Проблемы управления. — 2005. — № 5. — С. 28—32. — Режим доступа до статті:

<http://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-effektivnosti-upravleniya-slozhnyimi-organizatsionnymi-i-sotsialno-ekonomicheskimi-sistemami>

19. *Лефевр В.* Алгебра совести / В. Лефевр. — М.: Когито-центр, 2003. — 136 с.

20. *Таран Т.А.* Математическое моделирование рефлексивного управления / Т.А. Таран, В.Н.Шемаев // Системні дослідження та інформаційні технології. — К. : Інститут прикладного системного аналізу НАН України та МОН України, 2005. — № 3. — С. 114—131.

Стаття надійшла до редакції 26.11.2013 р.

УДК [519.85:330.332.014]:631.452

О. В. Ткач, доц., к.е.н.,
«Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана»

ОЦІНЮВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ІНВЕСТИВАННЯ ДЛЯ ВІДТВОРЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ ЗА ПОЗИЧЕНІ КОШТИ

АНОТАЦІЯ. За допомогою раніше розробленої автором математичної моделі економічних процесів відтворення родючості ґрунтів досліджено собівартість, реінвестування та фінансові результати хімічної меліорації ґрунтів при різних обсягах вкладень власних і позичених (кредитних) коштів. Показано доцільність інвестування цих процесів з використанням позичених коштів.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: математичне моделювання, критерії оптимізації, кредитні ресурси, інвестування, відтворення родючості ґрунтів, хімічна меліорація, економічна ефективність.

ANNOTATION. The research has been made with the use of author's economic-mathematical model of soil fertility reproduction, which had been developed before. Prime price, reinvestment and the financial results of chemical land improvement at different volumes of own and credit investments were researched in this article. The expedience of credit resources application has been shown.

Стан природного ресурсного потенціалу, в тому числі екології, безпосередньо впливає на якість і тривалість життя насе-