

Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics, 2015; 4 (169): 53-58

УДК: 330.46:658.8

JEL: D80 L20 M10

DOI: dx.doi.org/ 10.17721/1728-2667.2015/169-4/9

В. Скіцько, канд. екон. наук, доц., докторант
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана, Київ

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ З ВРАХУВАННЯМ СИНЕРГІЇ ТА СИНЕРГЕТИКИ

В статті досліджено сучасний стан проблеми управління логістичними системами. Уточнено поняття синергії та синергічного ефекту в логістиці, описані фактори синергічного ефекту в логістичних системах різного рівня. Досліджено проблему самоорганізації логістичних систем, зокрема, описано ситуації, в яких міра упорядкованості логістичної системи приймає граничні значення – нуль або один. Окреслені напрямки майбутніх наукових досліджень.

Ключові слова: синергія, синергетика, взаємодія, самоорганізація, логістична система, стійкість, упорядкованість, організованість, ентропія.

Вступ. Сьогодення характеризується утрудненим пошуком, розробкою та реалізацією конкурентних переваг для будь-якого підприємства [1]. Дедалі важче підприємствам "утримувати" свого постійного споживача (покупця) та "завойовувати" нового. Особливо актуальною стала ця проблема наразі, коли ціни продажу на однакову продукцію одного виробника у різних продавців є майже однаковими і споживачу стало практично байдуже у кого з них купувати потрібну йому продукцію. Аналогічна проблема виникає й у виробників, які виробляють однакову за своїми властивостями продукцію. Одним із способів зберегти постійного та здобути нового споживача, разом з тим й отримати можливість збільшити власний прибуток є побудова дієвої логістичної системи, яка об'єднує усі елементи різного рівня, що беруть участь у виробництві, продажу та доставці продукції від виробника до споживача. Результативність функціонування логістичної системи залежить, зокрема, від ефективного управління нею, що представляє собою сукупність взаємопов'язаних певних дій, які спрямовані на досягнення загальної мети – постачання товару чи сировини, надання послуги за узгодженою ціною в необхідному обсязі в узгоджений момент часу в узгодженому місці. Виконання функцій управління логістичною системою (прогнозування, планування, організація, регулювання, мотивація, координація, контроль, облік) вимагає прийняття відповідних рішень.

Завдяки новим технологіям передачі, обробки та зберігання інформації у будь-якій сфері діяльності (чи то професійній, чи то особистій) людина з кожним роком здатна враховувати та оперувати більшим обсягом інформації. Проте прийнятті управлінські рішення компетентною особою в господарській діяльності (зокрема, в контексті функціонування логістичної системи підприємства чи ланцюга поставок) на підґрунті такої інформації все ще не завжди є найкращими із можливих варіантів. Це пов'язано з тим, що такі рішення приймаються за умов підвищених невизначеності та конфліктності, складності та взаємовпливу, нелінійності розвитку та хаотичності економічних процесів мікро-, мезо-, макrorівня. Такі умови прийняття рішень вимагають відповідної адаптації існуючих та розробки нових (більш ефективних) засобів та підходів підтримки прийняття рішень в управлінні логістичними системами з врахуванням принципів еволюції (коеволуції) та самоорганізації складних економічних систем різного рівня, що досліджуються в межах наукового напрямку "синергетика".

Компоненти логістичної системи можуть взаємодіяти між собою та із елементами зовнішнього середовища різним чином: безпосередньо чи опосередковано, постійно чи тимчасово, покращуючи характеристики один одного чи ні тощо. У випадку, коли компоненти логістичної системи здатні до узгоджених взаємодій,

в результаті яких можна отримати значно більший ефект, ніж у випадку, коли вони б діяли окремо для досягнення загальної мети функціонування логістичної системи, можна говорити про синергію та потребу врахування її прояву в прийнятті рішень щодо управління логістичною системою.

Управління логістичними системами має спиратися на інструментарій системного аналізу, на підґрунті якого складається математична модель об'єкта управління, після чого розробляється алгоритм управління з метою досягнення заданої мети, яка, зокрема, полягає в отриманні бажаних властивостей елементів логістичної системи, відношень між ними та їх взаємодій із зовнішнім середовищем. Для моделювання логістичної системи як об'єкта управління можуть використовуватися нечіткі множини та нечітка логіка, штучні нейронні мережі, популяційні методи та моделі тощо. А це в свою чергу потребує удосконалення існуючих та розробки нових концептуальних засад управління логістичними системами, зокрема, з врахуванням синергії та синергетики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемі самоорганізації логістичних систем та взаємодії їх елементів наразі присвячено обмаль вітчизняних та закордонних наукових робіт. Більшість вітчизняних науковців, зокрема Є.В. Крикавський, О.А. Похильченко [2], Скоробогатова Т.Н. [3], досліджують різні теоретичні та практичні аспекти взаємодії логістичних елементів між собою для досягнення кращого результату функціонування логістичної системи. Вітчизняна наукова праця [4] хоча й присвячена самоорганізації логістичних систем, проте існує потреба у подальших дослідженнях, зокрема, щодо побудови та використання економіко-математичних методів та моделей у аналізі процесів самоорганізації логістичних систем.

Існує досить великий науковий доробок у дослідженні самоорганізації систем різної природи, де найбільш значимими є наукові роботи, зокрема, таких авторів як Германа Хакена (Hermann Haken) [5, 6], Іллі Пригожина (Ilya Prigogine) та Ізабелли Стенгерс (Isabelle Stengers) [7], Вей-Бін Занга (Wei-Bin Zhang) [8]. Серед вітчизняних науковців та практиків, які досліджують питання самоорганізації соціально-економічних систем, виділемо роботи, зокрема: Дербенцева В.Д., Сердюка О.А., Соловійова В.М., Шарапова О.Д., якими у спільній монографії [9] наведено результати досліджень динамічних та структурних характеристик фінансово-економічних систем на засадах синергетики та еконофізики; Вітлінського В.В., Коляди Ю.В., Махоткіної А.Я., якими у роботі [10] описані концептуальні положення адаптивного синергетичного моделювання та інструментарій нелінійної економічної динаміки на підґрунті адаптивних неперервних синергетичних моделей; Потапової Н.А., яка в [11] аналізує проблеми синергетики еко-

номічних систем та процесів та досліджує інноваційно-інвестиційний процес як джерело формування синергетичної складової в умовах адаптації та трансформації; Ліхоносою Г.С., яка у праці [12] досліджує роботу підприємства на засадах самоорганізації за допомогою інструментарію економіко-математичного моделювання. Отримані наукові результати зазначених вище авторів з наукового напрямку синергетики можуть бути віднесені й до логістичних систем, проте існує потреба щодо їх можливої адаптації, уточнень та подальших досліджень.

Методологія дослідження. Мета дослідження полягає в аналізі та уточненні існуючих та обґрунтуванні нових засад моделювання процесів самоорганізації логістичних систем та взаємодії її компонент з врахуванням швидкого розвитку сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та потреб бізнесу, окреслення подальших напрямків наукових теоретичних та практичних досліджень.

Результати. Постійно змінювані умови ведення бізнесу вимагають генерації та врахування нових поглядів та знань в управлінні логістичними системами таким чином, щоб не тільки зберегти, а й удосконалити (розвинути) властивості логістичних систем та сприяти більш ефективній їх роботі в цілому. Зокрема, нами в статті [13] було запропоновано в управлінні логістичними системами використовувати рефлексивний та коеволуційний підходи. Рефлексивний підхід передбачає в умовах співпраці та партнерства між компонентами певного рівня в логістичній системі (логістичними підсистемами, ланками чи елементами) осмислення процесів прийняття рішень іншими компонентами (з якими вони взаємодіють) та цілеспрямований вплив на прийняття ними рішень, вигідних керуючій стороні [13, 14]. Коеволуційний підхід в управлінні логістичною системою передбачає постійний та координований (сумісний та взаємний) розвиток усіх компонент логістичної системи. В зазначених підходах компоненти взаємодіють між собою, а тому вважатимемо, що в логістичних системах можливий прояв синергетичного ефекту.

На думку авторів [15], можливе виникнення синергетичного ефекту і є однією з причин побудови логістичних систем різного економічного рівня, який може проявляється в наступному: підвищення швидкості руху матеріального потоку від виробника до споживача; скорочення загальних витрат учасників логістичної системи (виробників, дистриб'юторів, перевізників тощо); підвищення рівня логістичного обслуговування, що сприяє збільшенню додаткової вартості (корисності) для споживача.

Сутність синергетичного ефекту визначається з понять "синергізм" та "синергія", проте існують різні трактування цих понять, окрім того в деяких джерелах існує плутанина з поняттями, зокрема, коли говорять про синергетичний ефект, називаючи його синергетичним. Слово "синергетичний" є прикметником, що утворено, на наш погляд, все таки від слова "синергетика", а не "синергія". А поняття "синергія" та "синергетика", не дивлячись на те, що походять від подібних грецьких слів, визначають різне.

Синергія. Синергетичний ефект.

В [2, 16] зазначено, що "синергія" є грецького походження від *synergos* (*syn* – разом, *ergos* – діючий, дія) та визначається як інтегральний ефект, який полягає у тому, що під час взаємодії двох або більше факторів їхня дія суттєво переважає ефект кожного окремого компонента у вигляді простої їх суми. Синергія в логістиці – це ефект взаємного посилення зв'язків однієї системи з іншою на рівні матеріального потоку; спільний (кооперативний) ефект взаємодії елементів в системі [17].

Мельник Л.Г. та Дегтярьова І.Б. [18] вважають, що трактування синергії більш повно розкрито у роботі [19],

де поняття "синергія" трактується як поєднана (спільна) дія двох або декількох елементів системи в одному і тому ж напрямку.

Вважатимемо, що *синергія* (у логістиці) – це цілеспрямована, скоординована та взаємна дія двох або більше компонент логістичної системи для досягнення деякої її спільної мети, в результаті якої (дії) виникає інтегрований результат, який є більшим за сумарний результат у вигляді звичайної суми результатів від окремої дії кожного з цих компонент. Тоді, *синергетичним ефектом* (або *ефектом синергії*), що може мати місце в логістичній системі, будемо називати деякий результат (додатковий ефект), який виникає під час скоординованої (узгодженої) взаємодії компонент логістичної системи.

Серед компонент логістичної системи за ієрархічними рівнями можна виділити [20]:

- підсистема логістичної системи – це виокремлена відповідно до організаційної структури сукупність елементів і ланок логістичної системи, що дозволяє вирішувати задачі адміністрування в логістичній системі 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.

Підсистеми є компонентами вищого рівня, а елементи – нижчого. Висунемо гіпотезу, що взаємодіяти можуть між собою компоненти лише одного рівня (наприклад, елементи із підсистемами взаємодіяти чи ланками не можуть, проте елементи однієї підсистеми можуть взаємодіяти із елементами іншої підсистеми). Очевидно, що при взаємодії логістичних підсистем між собою ідентифікувати синергетичний ефект важче, ніж при взаємодії логістичних елементів.

В [2, 21] говориться про синергетичний ефект логістичної інтеграції, яка може мати місце на таких рівнях: 1) на операційному рівні, коли відбувається інтегроване управління окремими операціями, процедурами, функціями тощо; 2) на рівні управління матеріальним потоком у межах фазових підсистем (постачання, виробництво, дистрибуція); 3) на рівні цілісного управління матеріальним потоком у системі виробничого підприємства, дистрибуційного підприємства чи підприємства сфери послуг; 4) на рівні взаємодії підсистем виробництва, фінансів, маркетингу, логістики, персоналу тощо (міжфункціональна інтеграція); 5) на рівні міжорганізаційної логістики, ланцюгів поставок; 6) на рівні формування ланцюгів поставок.

Згідно інституціональної класифікації логістичних систем виділяють мікрологістичні підсистеми, мікрологістичні системи, металогістичні системи, мезологістичні системи, макрологістичні системи, міжнародні макрологістичні системи [21]. Факторами виникнення синергетичного ефекту мікрологістичних підсистем (до яких відносять підсистеми постачання, виробництва, збуту [21]) будуть здібності, навички та освіта співробітників, технічне оснащення їх робочих місць, коопераційні інформаційні зв'язки між співробітниками [22]. До мікрологістичних систем відносять різні підприємства та організації, а тому факторами виникнення синергетичного ефекту для них можна вважати наявні професійні компетенції групи співробітників підрозділів таких підприємств, загальне технічне оснащення підрозділів, взаємодія між підрозділами за допомогою традиційних та інноваційних інформаційно-телекомунікаційних засобів. Металогісти-

чна система – це міжорганізаційна кооперація, яка охоплює логістичні потоки суміжних підприємств або логістичні процеси окремих підприємств з надання логістичних послуг [21]. Тут факторами виникнення синергічного ефекту можуть бути, зокрема, компетенції співробітників, які задіяні у кооперації, їх взаємодія один з одним та технічне оснащення їх робочих місць. Окрім того, на наш погляд, в цьому випадку можуть виникати й непрямі фактори синергічного ефекту, чинниками яких можуть бути інші співробітники, які безпосередньо чи опосередковано сприяють виконанню обов'язків задіяних в міжорганізаційній кооперації співробітників. Мезологістичні системи – це логістичні системи регіонального значення, а макрологістичні системи – це логістичні

$$E_{\text{мезорівень}} = \sum_{i=1}^I E_{BCi} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^{J_i} E_{BPij} = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^{J_i} \sum_{q=1}^{Q_{ij}} (E_{P_{GOVijq}} + E_{P_{GDVijq}}), \quad (1)$$

де E_{BCi} – синергічний ефект i -ої виробничої системи (бізнес-суб'єкта) в досліджуваній мережі; $i = \overline{1, I}$ – умовний номер виробничої системи в мережі; I – загальна кількість виробничих систем в мережі; E_{BPij} – синергічний ефект j -ого виробничого підрозділу i -ої виробничої системи (бізнес-суб'єкта) в досліджуваній мережі; $j = \overline{1, J_i}$ – умовний номер виробничого підрозділу; J_i – загальна кількість виробничих підрозділів в i -й виробничій системі; $E_{P_{GOVijq}}$ – синергічний ефект q -ої робочої групи основного виробництва j -ого виробничого підрозділу i -ої виробничої системи (бізнес-суб'єкта) в досліджуваній мережі; $E_{P_{GDVijq}}$ – синергічний ефект q -ої робочої групи допоміжного виробництва j -ого виробничого підрозділу i -ої виробничої системи (бізнес-суб'єкта) в досліджуваній мережі; $q = \overline{1, Q_{ij}}$ – умовний номер групи в j -ому виробничому підрозділу i -ої виробничої системи; Q_{ij} – загальна кількість груп в j -ому виробничому підрозділу i -ої виробничої системи.

Синергічний ефект будь-якої групи є деякою функцією від факторів, що зумовлюють цей ефект. Зокрема, в [22] синергічний ефект визначається як куб від суми значень факторів, що зумовлюють його, у безрозмірних величинах, що, на нашу думку, є дискусійним.

Вважаємо, що формула (1) та її складові з деякою адаптацією можуть бути використані для кількісного оцінювання синергічного ефекту мезо-, макро-, мікрологістичних систем. Якщо за визначенням в якості синергічного ефекту (додаткового результату) логістичної системи узяти, наприклад, можливий додатковий прибуток, то одиницею вимірювання в цьому випадку буде грошова одиниця; у разі якщо додатковим результатом є, наприклад, кількість додатково залучених клієнтів, то одиниця вимірювання буде безрозмірною (звичайне число) і т.п. Проте виникає проблема щодо визначення функціональної залежності в кожному конкретному випадку таких показників синергічного ефекту від досліджуваних факторів його прояву. Ця проблема потребує окремих ґрунтовних наукових теоретико-практичних досліджень.

Синергетика.

Синергетика (англ. Synergetics, від грецьких *syn* – разом, спільне, *ergos* – діючий, дія) – це сучасний науковий напрямок дослідження соціально-економічних систем, в межах якого вивчаються спільні дії окремих частин будь-якої неупорядкованої системи (системи, яка знаходиться у стані хаосу), в результаті яких (дій) відбувається самоорганізація досліджуваних систем. Синергетика – це наука про самоорганізацію (виник-

системи державного значення. В цьому випадку, фактори синергічного ефекту є агрегованими на відповідному рівні. Для міжнародних логістичних систем фактори будуть визначатися на рівні країн.

Виникає питання, яким чином кількісно оцінити синергічний ефект для логістичних та інших соціально-економічних систем? В [22] запропоновано математичні моделі оцінювання синергічного ефекту залежно від економічного рівня його прояву. Зокрема, синергічний ефект на мезорівні може бути розрахований як сума синергічних ефектів усіх бізнес-суб'єктів, які входять до досліджуваної мережі (наприклад, поставки деякого товару від виробника до кінцевого споживача) [22]:

нення в порядкованих структур) в нерівноважних відкритих нелінійних (дисипативних) системах [9, 23], де самоорганізація – це деякий фазовий перехід (стрибокподібна зміна) внутрішніх властивостей системи при незмінних зовнішніх параметрах [23]. Зауважимо, що поряд із терміном "синергетика" в англомовній літературі дедалі частіше використовують термін "теорія складності" (complexity theory) [9].

Фактично термін "синергетика" запропонований Г. Хакеном в 1977 році у його монографії "Синергетика" (Herman Haken "Synergetics", перекладене видання [5]), і використовувався для означення нової на той час області досліджень, що знаходилась на межі фізики, хімії, біології тощо. У роботі [5] він наводить теоретичні засади та практичні приклади різних систем, в яких із хаотичного стану виникають високоупорядковані просторові, часові або просторовочасові структури.

"Самоорганізація – це процес, в результаті якого створюється, відтворюється або удосконалюється організація складної динамічної системи" [11]. Самоорганізація можливе лише в складних системах з великою кількістю елементів між якими існують зв'язки, що мають імовірнісний характер. Механізм самоорганізації можна застосувати до систем, яким притаманні такі властивості [16, 24]: 1) нелінійна залежність між складовими частинами (компонентами, параметрами) системи; 2) наявність зовнішніх впливів на систему, які, зокрема, можна розглядати як управлінські; 3) наявність складових частин системи, які на початку процесу самоорганізації знаходяться один стосовно іншого в стані хаосу, а рух кожної з них можна трактувати як стохастичний.

Виділяють наступні типи процесів самоорганізації соціально-економічних систем, в тому числі й логістичних, [11]: 1) перший – самозародження організації, тобто виникнення із деякої сукупності цілісних об'єктів конкретного рівня нової цілісної системи зі своїми специфічними закономірностями; 2) другий тип – процеси, завдяки яким система підтримує заданий рівень організації у разі зміни зовнішніх і внутрішніх умов її функціонування; 3) третій тип процесів самоорганізації пов'язаний з розвитком систем, які здатні накопичувати і використовувати минулий досвід, формувати тезаурус.

Самоорганізація є однією з властивостей складних економічних систем (в тому числі й логістичних) та полягає у їх спроможності до відродження та переведення власної структури на вищий рівень через вимоги, що висуває зовнішнє середовище [11]. Структура логістичної системи визначає її внутрішню упорядкованість та організованість [17]. Проте ці поняття інколи ототожнюють. Як міру упорядкованості системи використовують величину "надлишковості" Шеннона, що визначає сту-

пінь відхилення досліджуваного стану системи від її рівноважного стану [17, 25]:

$$R = 1 - \frac{E}{E_{\max}} = \frac{HE}{E_{\max}}, \quad (2)$$

де E – реальне або поточне значення ентропії (невизначеності) системи; HE – негентропія (негативна ентропія) системи; E_{\max} – максимально можлива ентропія або невизначеність по структурі та функції системи.

Якщо ентропія – це хаос та саморуйнування, то негентропія – це рух до упорядкування та організації системи [26].

Припустимо, що досліджувана логістична система в деякий момент часу може опинитися в одному із M можливих станів з відповідними ймовірностями $p_1, p_2, \dots, p_j, \dots, p_M$ (сума цих ймовірностей повинна дорівнювати одиниці) і в цьому випадку ентропія визначається наступним чином [25]:

$$E = \sum_{j=1}^M p_j E_j = - \sum_{j=1}^M p_j \log_2 p_j, \quad (3)$$

де $E_j = -\log_2 p_j$ – часткова ентропія j -ого можливого стану.

Формула (3) визначає так звану інформаційну ентропію, що є середньозваженою мірою невизначеності інформації дослідника щодо стану логістичної системи.

За іншим визначенням, ентропія соціально-економічних систем може визначатися як натуральний логарифм від кількості можливих станів досліджуваної системи, тобто

$$E = \ln M, \quad (4)$$

та є безрозмірною величиною [17]. Дане визначення ентропії подібне до формули ентропії Больцмана для термодинамічних систем [27]. Із збільшенням кількості можливих станів системи, значення ентропії підвищується.

Цікавими є граничні значення даних показників. Зокрема, якщо ентропія дорівнює нулю ($E = 0$), то за формулою (4) виходить, що логістична система є в єдиному можливому стані ($M = 1$) та за формулою (2) міра упорядкованості R буде дорівнювати 1. В цьому випадку можна зробити висновок, що логістична система є повністю детермінованою та організованою. У випадку повної дезорганізації логістичної системи ентропія набуде деякого максимального значення, що буде залежати від кількості можливих станів логістичної системи за формулою (4) та ймовірності цих станів за формулою (2), а R буде дорівнювати 0. Відповідно, для логістичної системи значення міри упорядкованості знаходиться в діапазоні від 0 до 1. Чим значення R є ближчим до 1, тим упорядкованість є вищою.

Збільшення значення R можна досягти, зокрема, за рахунок зменшення (екстенсивний метод) або збільшення (інтенсивний метод) кількості компонент логістичної системи та зв'язків між ними [17]. Досягнення того чи іншого стану логістичної системи сприяє насамперед діяльність блоку управління нею (логістичною системою).

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.

Припустимо, що досліджується логістична система мікроекономічного рівня, під якою розуміють сукупність

взаємопов'язаних логістичних підсистем, що відповідають функціональним підрозділам підприємства та дія яких спрямована на узгодження (координацію) руху матеріальних, сервісних, інформаційних, фінансових потоків та потоку інтелектуально-трудових ресурсів з метою збільшення доходів (прибутку) та зменшення витрат (збитків) підприємства. Тоді ситуацію, в якій значення міри упорядкованості логістичної системи мікроекономічного рівня буде прямувати до (або знаходитися біля) нуля, для відповідного блоку управління може бути охарактеризована наступним чином:

- рішення приймаються блоком управління щодо функціонування логістичної системи за умов високого рівня невизначеності, що зумовлює відповідні ризики;

- отримання необхідної інформації для прийняття управлінських рішень є утрудненим;

- функціональні підрозділи підприємства не достатньо тісно співпрацюють один з одним для досягнення загальної мети. Наприклад, складські приміщення та головний офіс підприємства є віддаленими і для обміну даними між ними не існує постійного надійного телекомунікаційного зв'язку, а тому необхідні документи передаються між ними у паперовому вигляді та вводяться вручну до системи. В цьому випадку різні питання ведення обліку продукції потребують витрачання додаткового часу. Без надійного контролю, зокрема, засобами Системи глобального позиціонування (англ. Global Positioning System – GPS), існує висока ймовірність, що водії можуть відхилитися від маршруту та не доставити продукцію споживачу вчасно тощо;

- впровадження нової системи управління, в тому числі й єдиної корпоративної інформаційної системи (KIC), потребує великих витрат, які є суттєвими для даного підприємства. Зокрема, вартість впровадження нової єдиної KIC може бути більшою за річний прибуток підприємства, і в цьому випадку існує важка дилема: залишити все як є (нехай все працює не достатньо ефективно, але все таки працює), чи все таки піти на такі витрати (працювати буде все краще, але чи принесе це додатковий прибуток?);

- поява в блоці управління нової особи (або групи осіб), яка починає перебудовувати усю систему управління, чим руйнує існуючу систему; в блоці управління існують конфлікти; поява нового функціонального підрозділу підприємства, що потребує суттєвої зміни усіх бізнес-процесів тощо.

Така ситуація насамперед характерна для невеликих логістичних систем мікроекономічного рівня (підприємств малого та середнього бізнесу) та значних (великих підприємств), які не достатнім чином використовують у своїй роботі сучасні інформаційно-телекомунікаційні засоби та технології.

Коли значення міри упорядкованості логістичної системи мікроекономічного рівня буде прямувати до (або знаходитися біля) одиниці, то для такої ситуації буде характерно, зокрема, наступне:

- блок управління логістичною системою приймає управлінські рішення, які обтяжені допустимим ступенем ризику;

- отримання необхідної інформації для прийняття управлінських рішень не потребує значних зусиль та коштів, або зусиль та коштів, які необхідно витрати для отримання інформації, не є суттєвими для підприємства;

- функціональні підрозділи підприємства достатньою мірою співпрацюють один з одним для досягнення загальної мети;

- на підприємстві функціонує єдина KIC;

• блок управління є єдиним у своїх рішеннях; не відбуваються зміни у кількості функціональних підрозділів підприємства та зв'язків між ними тощо.

Ця ситуація характерна, зокрема, для великих підприємств та підприємств малого та середнього бізнесу, які на високому рівні використовують у своїй роботі сучасні інформаційно-телекомунікаційні засоби та технології.

Взаємодія компонентів логістичної системи, її упорядкованість та організованість мають сприяти підвищенню її стійкості. Зокрема, стійкість логістичної системи мікро-економічного рівня (підприємства) – це здатність підприємства як логістичної системи зберігати фінансово-економічну стабільність в умовах змінної ринкової кон'юнктури шляхом удосконалення й оптимізації поточних процесів на основі методів логістичного управління [28].

Непередбачувана стрибкова зміна характеристик потоку здатна зумовити негативні зміни стійкості логістичних систем. Для дослідження таких ситуацій можна використати, зокрема, рівняння Бюргерса [29, 30], яке, наприклад, може описувати густину потоку надходжень замовлень в Інтернет-магазин $u(x, t)$:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = v \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad (5)$$

де $u \frac{\partial u}{\partial x}$ описує ситуації, коли замовлення, які робляться просунутими споживачами швидко, "наздоганяють" замовлення, які зроблено звичайними споживачами, і

виникає стрибок густини $u(x, t)$; $v \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ забезпечує ширину стрибка, яка зумовлена обробкою усіх замовлень, які надійшли одночасно; коефіцієнт v – в'язкість (параметр); $-\infty < x < +\infty$; $t \geq 0$.

Одне з основних питань в структурі загальної стійкості логістичної системи займає її ризикостійкість, під якою розумітимемо здатність логістичної системи чинити опір негативному впливу ризиків. Розрізняють постійну (або первісну – формується на етапі створення логістичної системи) та змінну (або набуту – формується в результаті діяльності логістичної системи) ризикостійкості [31]. На наш погляд, самоорганізація логістичної системи впливає на первісну ризикостійкість, що буде актуальною впродовж певного часу (до моменту наступної суттєвої самоорганізації), а синергія логістичної системи впливає на набуту ризикостійкість. Такі впливи є малодослідженими, проте актуальними, а тому ця проблема може бути розглянута у наступних дослідженнях.

Висновки. Сьогоднішня характеризується прискореним споживанням усього в будь-якій сфері життєдіяльності людини (чи то їжа, чи то інформація). Якщо раніше за допомогою математичних моделей та на основі даних за деякий період можна було точно спрогнозувати значення досліджуваних показників у майбутньому, то наразі (коли зміни та розвиток є значними та динамічними) такі прогнози робити стає дедалі важче. Крім того, зміни, які можуть відбутися завтра ніяким чином явно можуть бути не пов'язані із сьогоднішнім чи минулим, не бути системними та фундаментальними, але можуть бути спонтанними і такими, що спричиняють суттєві зміни у подальшому розвитку досліджуваних об'єктів. Через це потрібно шукати нові та удосконалювати старі підходи щодо управління логістичними системами різного рівня.

У даній роботі досліджено проблеми управління логістичними системами з врахуванням синергії та синергетики. Уточнено поняття синергії та синергічного ефекту в логістиці, описані фактори синергічного ефек-

ту в логістичних системах різного рівня. Досліджено проблему самоорганізації логістичних систем, зокрема, описано ситуації, в яких міра упорядкованості логістичної системи приймає граничні значення – нуль або один.

У подальших дослідженнях необхідно зосередитися на розробці та використанні сучасних економіко-математичних методів та моделей, за допомогою яких можна врахувати різного роду механізми взаємодії та самоорганізації в управлінні логістичними системами. Зокрема, як зазначалось раніше, існує потреба у визначенні видів та типів залежності в кожному конкретному випадку показників синергічного ефекту логістичної системи від досліджуваних факторів, що є ключовими.

Список використаних джерел

1. Підвальна О.Г. Синергійний ефект в менеджменті [Електронний ресурс] / О.Г. Підвальна, Н.О. Козяр // Ефективна економіка. – 2013. – №3. – Режим доступу до статті: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1865>.
2. Крикавський Є.В. Економіка логістики: навч. посібник / Є.В. Крикавський, О.А. Похильченко, Н.В. Чернописька, О.С. Костюк, Н.Б. Савіна, С.М. Нікшич, Л.Я. Якимшин; за ред. Є.В. Крикавського, О.А. Похильченко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 640 с. – (Сер. "Світ маркетингу і логістики". – Вип. 7).
3. Скоробогатова Т.Н. Эффект синергии в логистических сервисных системах / Т.Н. Скоробогатова // Теория и практика экономики и предпринимательства. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Алушта, 3 – 5 мая 2012 года. – Симферополь, 2012. – 96 с.
4. Решетило В.П. Логистика и синергетические свойства современных социально-экономических систем [Електронний ресурс] / В.П. Решетило, А.О. Лобашов // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2013. – Vol 2, No 3(56). – С. 31-32. – Режим доступу до статті: <http://journals.urpn.ua/eejet/article/view/3688/3455>.
5. Хаген Г. Синергетика: пер. с англ. / Г. Хаген. – М.: Мир, 1980. – 406 с.
6. Хаген Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах: пер. с англ. / Г. Хаген. – М.: Мир, 1985. – 424 с.
7. Пригожин И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / И. Пригожин, И. Стенгерс. / Общ. ред. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича и Ю.В. Сачкова. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
8. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и переменные в нелинейной экономической теории: пер. с англ. / В.-Б. Занг – М.: Мир, 1999. – 335 с., ил.
9. Дербенцев В.Д. Синергетичні та екофізичні методи дослідження динамічних та структурних характеристик економічних систем. Монографія. / В.Д. Дербенцев, О.А. Сердюк, В.М. Соловйов, О.Д. Шаратов – Черкаси: Брама-Україна, 2010. – 287 с.
10. Вітлінський В.В. Концепція та інструментарій нелінійної економічної динаміки на підґрунті адаптивних неперервних синергетичних моделей / В.В. Вітлінський, Ю.В. Коляда, А.Я. Махоткіна // Моделювання та інформаційні системи в економіці // Збірник наукових праць. Випуск 84. – К.: КНЕУ, 2011. – С. 19 – 34.
11. Потапова Н.А. Синергетичний розвиток складних економічних систем [Електронний ресурс] / Н.А. Потапова // Проблеми економіки та управління: [збірник наукових праць] / відповідальний редактор І.М. Петрович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – С. 180-186. – (Вісник / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Національний університет "Львівська політехніка"; № 725). – Режим доступу до статті: http://ena.lp.edu.ua:8080/bitstream/ntb/15393/1/27_180-186_Vis_725_Ekonomika.pdf.
12. Ліхоносова Г.С. Економіко-математичне тлумачення самоорганізації підприємства [Електронний ресурс] / Г.С. Ліхоносова // Вісник Запорізького нац. університету: Економічні науки. – 2011. – N1(9). – С. 133-139. – Режим доступу до статті: http://web.znu.edu.ua/herald/issues/2011/econo_2011_1/2011_1/133-139.pdf.
13. Скільцько В.І. Концептуальні положення управління логістичними системами на засадах коеволуції та рефлексивності / В.І. Скільцько // Моделювання та інформаційні системи в економіці: 36. наук. праць – К.: КНЕУ, 2013. – Вип. 89. – С.117-132.
14. Архипенко Е.В. Концептуальные основы рефлексивного управления в деятельности коммерческого банка / Е.В. Архипенко // Вісник Хмельницького національного університету. – 2001. – № 5, Т.1. – С. 200-204.
15. Крикавський Є.В. Логістичні системи: навч. посібник. / Є.В. Крикавський, Н.В. Чернописька. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2009. – 264 с.
16. Сторінка "Синергія" [Електронний ресурс] // Вільна енциклопедія "Вікіпедія". – Режим доступу до статті: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Синергія>.
17. Миротин Л.Б. Системный анализ в логистике: Учебник / Л.Б. Миротин, Ы.Э. Ташбаев. – М.: Издательство "Экзамен", 2004. – 480 с.
18. Мельник Л.Г. Синергетична основа маркетингових інновацій [Електронний ресурс] / Л.Г. Мельник, І.Б. Дегтярьова // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2010. – № 1. – С. 67-77. – Режим доступу до статті: http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/sites/default/files/mmi2010_1_67_77.pdf.

19. Синергетика економічних систем : навч. посіб / [І.Г. Грабар, Є.І. Ходаківський, О.В. Вознюк, Л.Ю. Возна та ін.]. – Житомир : Житомир. держ. техн. ун-т, 2003. – 244 с.

20. Смирнов І.Г. Транспортна логістика: Навч. пос. / І.Г. Смирнов, Т.В. Косарева. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 224 с.

21. Крикавський Є.В. Логістичне управління: підручник / Є.В. Крикавський. – Львів: Вид-во Нац. Ун-ту "Львівська політехніка", 2005. – 684 с.

22. Мусаев Л.А. Оценка синергетического эффекта экономических систем [Електроний ресурс] / Л.А. Мусаев // Вестник ЮРГТУ (НПИ). – 2011. – № 3. – С.132-136 Режим доступу до статті: http://vestnik-npi.info/upload/information_system_15/3/5/7/item_357/information_items_property_743.pdf.

23. Степаненко О.П. Моделирование синергетических эффектов у розвитку банківської системи // Бізнес Інформ. – 2013. – № 8. – С. 123–127.

24. Могилевский В.Д. Методология систем: вербальный подход / В.Д. Могилевский. – М.: ОАО "Издательство "Экономика", 1999. – 251 с.

25. Марков Ю.Г. Функциональный подход в современном научном познании / Ю.Г. Марков. – Новосибирск: Наука, 1982. – 255 с.

26. Сторінка "Негэнтропия" [Електроний ресурс] // Вільна енциклопедія "Вікіпедія". – Режим доступу до статті: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Негэнтропия>.

27. Сторінка "Энтропия (физика)" [Електроний ресурс] // Вільна енциклопедія "Вікіпедія". – Режим доступу до статті: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Энтропия_\(физика\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Энтропия_(физика)).

28. Попова І.В. Інноваційні підходи до визначення стійкості підприємства як логістичної системи / І.В. Попова // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2011. – № 4(1). – С. 96-102. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Mimi_2011_4\(1\)_15.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Mimi_2011_4(1)_15.pdf).

29. Малинецкий Г.Г. Математические основы синергетики: Хаос, структуры, вычислительный эксперимент. Изд. 6-е.– М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2009. – 312 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.).

30. Сторінка "Рівняння Бюргерса" [Електроний ресурс] // Вільна енциклопедія "Вікіпедія". – Режим доступу до статті: http://uk.wikipedia.org/wiki/Рівняння_Бюргерса.

31. Карпунцов М.В. Ризикостійкість підприємства / М.В. Карпунцов // Актуальні проблеми економіки. – 2008. – № 3. – С. 71-76.

Надійшла до редколегії 14.03.15

В. Скичко, канд. экон. наук, доц., докторант

Киевский национальный экономический университет имени Вадима Гетьмана, Киев, Украина

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С УЧЕТОМ СИНЕРГИИ И СИНЕРГЕТИКИ

В статье исследовано современное состояние проблемы управления логистическими системами. Сделано уточнение понятий синергии и синергетического эффекта в логистике, описаны факторы синергетического эффекта в логистических системах различного уровня. Исследована проблема самоорганизации логистических систем, в частности, описаны ситуации, в которых степень упорядоченности логистической системы принимает предельные значения – ноль или единица. Обозначены направления будущих исследований.

Ключевые слова: синергия, синергетика, взаимодействие, самоорганизация, логистическая система, устойчивость, упорядоченность, организованность, энтропия.

V. Skitsko, PhD in Economics, Associate Professor, Doctoral student

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv, Ukraine

CONCEPTUAL PRINCIPLES OF LOGISTICS SYSTEMS MANAGEMENT CONSIDERING SYNERGIES AND SYNERGETICS

The paper researched the current state of the problem of logistics systems. The concept of synergies and synergistic effect in logistics, factors of synergistic effect in logistics systems at various levels are described. The problem of self-organization of logistics systems, in particular are researched, a situation in which the degree of ordering of the logistics system takes boundary values zero or one are describes. Outlined directions for future research.

Key words: synergies, synergetics, cooperation, self-organization, logistics system, stability, orderliness, organization, entropy.

Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Economics, 2015; 4 (169): 58-63

УДК: 338.516

JEL: D22

DOI: dx.doi.org/10.17721/1728-2667.2015/169-4/10

Н. Слушаєнко, канд. фіз.-мат. наук, доц.,

Д. Апенько, економіст

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

СУЧАСНІ МЕТОДИ ЦІНОУТВОРЕННЯ ПРИ ПЛАНУВАННІ СТРАТЕГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

У даній статті досліджено роль ціноутворення для стратегічної діяльності фармацевтичних підприємств. Була модифікована дифузійна модель Басса для нових продуктів, проведено емпіричне тестування моделі на вибірці з продуктів фармацевтичного ринку України. Серед проаналізованих моделей ціноутворення для нового продукту виділено таку, яка відповідає запитам підприємства фармацевтичної галузі та ґрунтується на доступних статистичних даних. Сформуовано чіткий алгоритм вибору цінової політики фірми на новий продукт.

Ключові слова: політика ціноутворення; введення продукту на ринок; стратегічна діяльність, модель Басса, моделювання цін.

Вступ. Особливо актуальним при здійсненні маркетингової діяльності компанії постає питання застосування економіко–математичних методів при оцінці конкурентного середовища і нового ринку або сегменту взагалі. Відчувається необхідність чіткого алгоритму при виборі ціни, плануванні можливих продажів товару, при виході товару на ринок. Наявність статистичних баз фармацевтичних фірм дають змогу більш науково підійти до вибору вхідних параметрів, а при можливості і моделювати їх у певному інтервалі, розраховуючи на оптимальні показники доходу та реалізацію цілей, які ставить перед собою підприємство.

Наукова проблема полягає в тому, що існуючі методи ціноутворення для нового товару не пристосовані до укра-

їнських реалій, а на практиці майже не використовуються статистичні, економіко–математичні та оптимізаційні методи формування ціни на товар при виході на ринок.

При плануванні стратегічної діяльності важливе місце займає процес формування ціни на новий продукт, яке підприємство хоче вивести на ринок. Саме ціни визначають структуру випуску продукції, впливають на рух матеріальних потоків, прибутковість будь–якого підприємства, рівень добробуту населення. Правильна методика встановлення ціни, раціональна цінова політика, послідовна реалізація обґрунтованої цінової стратегії – всі ці компоненти необхідні для успішної діяльності будь–якого підприємства, що працює в ринкових умовах.