

О. М. Зборовська,
к. е. н., доцент кафедри економіки підприємства,
Дніпропетровський університет економіки та права

СИНЕРГЕТИЧНИЙ АСПЕКТ ТЕОРІЇ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

У статті розглянуто синергетичні аспекти логістичної системи промислового підприємства. Досліджені особливості зміни ентропії в суб'єктах матеріального виробництва та збуту промислової продукції.

Ключові слова: синергетика, теорія складних систем, дисипативні структури, логістична система.

ВСТУП

Стосовно економіки, зокрема логістики з використанням синергетики — теорії складних систем, слід виявити закономірності еволюції і самоорганізації цих систем з урахуванням впливу хаосу та його управління. Поряд із цим, з застосуванням синергетики також вивчають поведінку таких саморозвинених систем, в яких незначні зовнішні впливи призводять до суттєвих змін внутрішніх характеристик. Іншими словами, необхідно виявити такий стан складних систем, коли можна домогтися забезпечення тих чи інших їх параметрів з найменшими витратами. Мається на увазі можливість виведення економіки України з кризового стану не стільки шляхом прямих, скільки непрямих управлінських впливів.

Передові ідеї зазвичай народжуються і реалізуються при вивченні матеріального світу. Синергетика виникла в результаті спроби опису складних фізичних процесів, що протікають поза рівноваги. В економіці в умовах перманентної невизначеності синергетиці довгий час не приділялося належної уваги.

Радянський період ознаменувався розробками директивної планової економіки, в той час як на Заході вдосконалювалась багатовікова теорія та практика ринкової економіки в усіх її напрямках. Однак і тут широке використання вже відомі синергетичні методи в області соціально-економічних досліджень не отримали. Дискусія про застосування синергетики в цьому напрямі триває і до цих пір, практично не виходячи за рамки здогадок і в кращому випадку — якісних оцінок. Наприклад, в єдиній у цій галузі книзі В.Б. Занга "Синергетична економіка" [2] вказана певна точка зору на сутність і методологію такого розглянутого напрямку науки, як економічна синергетика. Виняток становлять праці російських авторів в області синергетики — С.П. Курдюмова, С.П. Капіці, О.М. Князева, М.М. Моїсеева і безліч інших [4—5].

У сучасному синергетичному поданні для розвитку самоорганізованої складної системи відкритого типу потрібно здійснювати обмін з навколишнім середовищем енергією, матерією та інформацією.

Метою дослідження є вивчення логістичних процесів з урахуванням дисипативних структур, які є найважливішою складовою синергетики.

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Економічна система, якщо вона стійка, в умовах її виведення зі стану рівноваги не лише активно генерує захисні функції, але і запозичує їх з навколишнього середовища для відновлення її структури. Мається на увазі не стільки природна, скільки предметно-продуктова і особливо інформаційно-психологічна складові навколишнього середовища.

При синергетичному моделюванні соціально-економічних систем, які самоорганізуються, необхідний аналіз взаємовпливу попиту і пропозиції в нелінійних умовах, які проявляються у вигляді самоорганізації ціноутворення, виробництва і збуту товарів [1].

Соціально-економічні системи відрізняються тим, що вони не мають постійної в часі структури і всі їх зміни спостерігаються в результаті внутрішнього саморозвитку; їх стан лише частково залежить від впливу зовнішніх впливів. Останні, по суті, лише ініціюють початок роботи структурного механізму, що визначається внутрішньою природою складної самоорганізованої системи. Іншими словами, в процесі еволюції складні системи є самодостатніми і розвиваються за певними законами; при цьому в системі відбуваються протилежні процеси — організація порядку структур та їх безладу (хаосу, дисипації енергетичних і матеріальних потоків).

У синергетичній економіці особлива увага приділяється взаємодії лінійності й нелінійності, стійкості й нестійкості, безперервності й розриву, постійності й

структурним змінам на противагу класичній і неокласичній економіці.

Викладене вище також стосується і складних логістичних систем у разі, якщо приймається концепція про можливість перепроектування цих логістичних процесів у рамках реінжинірингу аж до усунення перешкоди матеріального потоку.

Дисипативні структури належать до таких відкритих систем, тобто мова йде про нерівноважні, але якимось чином впорядковані системи. При цьому для досягнення рівноваги потрібно підведення енергії ззовні. Проте було відмічено, що при невеликих відхиленнях від рівноваги воно установлюється з великим значенням сили, але порівняно зі значними відхиленнями. Це пояснюється тим, що в хаосі існують центри тяжіння (аттрактори), до яких завжди прагнуть елементи системи. Навіть при випадковому попаданні в область тяжіння аттрактора рух сам собою організується і відбувається самостійна робота системи. Наявність таких областей в дисипативних процесах представлено на рис. 1.

Завдання синергетики полягає у створенні способів формування та порушення внутрішніх сил взаємодії, які могли б призвести до утворення стійких дисипативних структур систем будь-якого роду.

Рівновага не завжди пов'язане зі стійкістю. Далеко від рівноваги можуть утворитися стійкі структури. З хаосу може виникнути порядок. Самоорганізація відбувається за рахунок резервів внутрішніх сил системи. Це свідчить про те, що створювати слід не систему, орієнтовану на кінцевий результат, а систему, яка може самоорганізуватися в залежності від умов, що змінюються.

Використання синергетичного підходу при аналізі логістичних систем показує, що в межах логістичної одиниці I і II відбуваються більш глибокі процеси, невидимі на перший погляд. Розглянемо це на наступному прикладі.

Суб'єктами ринку в матеріальному виробництві й збуті продукції є два класи систем. Одна з них — індустріальна, що виробляє продукцію (продуцент); її можна віднести до виробничих систем фокусуємого типу. Інша — дистрибутивна, не виробляє продукцію; її функція полягає в дисипації (розсіюванні) продукції, виробленої першою системою (див. рис. 1), шляхом оптової та роздрібною торгівлі, складського зберігання та розповсюдження запасів і т. д. На ринку металів — це сервісні металоцентри, складська торгівля металом та ін. Обидві системи (індустріальна та дистрибутивна) пов'язані з матеріально-товарним і інформаційним потоками. Обидві вони нарівні із собою подібними системами функціонують у навколишньому середовищі, представленого природними, предметно-продуктовими та інформаційно-психологічними її складовими.

Розглянута пара систем I типу доповнена ще однією парою: дистрибутивною і споживчою системами II роду. В якості другої системи тут може бути не проміжний, а кінцевий споживач. Така пара систем також знаходиться у взаємозв'язку і взаємодії.

Завдання синергетики стосовно індустріальної системи фокусуємого типу в матеріальному виробництві складається в упорядкуванні матеріальних потоків, їх об'єднання, перетворення сировини в готову продукцію та її передачі із сфери виробництва в сферу обігу. При

цьому ентропія в предметно-продуктовому середовищі у межах індустріальної системи знижується, а в природному середовищі в результаті її забруднення в процесі виробництва продукції — підвищуються. При цьому інформаційно-психологічне середовище залишається нейтральним до тих пір, поки не почнеться рух виготовленої продукції вздовж матеріально-товарного потоку, безпосередньо, або через посередника, до споживача.

Якщо не враховувати підвищення ентропії в природному середовищі під час транспортування товару від продуцента до посередника, то величина ентропії в предметно-продуктовому середовищі практично залишається постійною.

Це зумовлено тим, що ніякого перетворення матеріального потоку — доробки або переробки готової продукції під час транспортування, навантаження і т. п. — не відбувається. При цьому у посередника, особливо у оптовика, в період початкового формування товарного запасу в широкому асортименті накопичується ще не продана продукція. При цьому ентропія природного і предметно-продуктового середовища не змінюється, а ентропія інформаційно-психологічного середовища — знижується. Останнє пояснюється тим, що інформаційне поле стає все більш повним, прозорим і певним, що позитивно позначається на психологічному стані людей у процесі формування товарно-матеріальних запасів, які перебувають у посередника. Разом з тим, встановлений лад досягає критичної величини, яка визначається місткістю дистрибутивної системи. Для виходу з цього стану системи потрібна дисипація (розсіювання — продаж) накопичених товарів. Це призводить до підвищення ентропії через нерівномірне зменшення запасів товару за обсягом, асортиментом і ще більш нерівномірне поповнення цими запасами, що, в свою чергу, знову знижує ентропію такої системи. Іншими словами, в дистрибутивній системі спостерігається оборотність ентропійних процесів, на відміну від індустріальної системи, яка розвивається з нелінійної необоротністю за іншими законами.

Таким чином, в межах пари систем I типу відбуваються різні, далеко не рівноважні, самоорганізовані процеси, що супроводжуються поперемінно то збільшенням, то зниженням ентропії. Наприклад, в індустріальній системі спостерігається постійне зниження ентропії в предметно-продуктовому середовищі (виключаючи знос без відшкодування основних виробничих фондів), у той час як в природному середовищі має місце практично постійне підвищення ентропії.

У межах дистрибутивної системи, виключаючи істотне зниження ентропії в період початкового формування товарних запасів, відбувається постійна їх зміна (з зміною знаку то в позитивну, то в негативну сторону), що приводить до перманентного невірноваженого стану предметно-продуктового середовища. Природне середовище при цьому практично не забруднюється. Така невірноваженість зумовлена тим, що зниження ентропії в дистрибутивній системі відбувається за рахунок її підвищення в інших суб'єктах предметно-продуктового середовища. Іншими словами, поповнення товарних запасів дистрибутивної системи залежить від ступеня гармонізації її зв'язків з індустріальною системою. Таким чином, теорія гармонізованих логістичних ланцюгів зас-

нована на безпосередньому зв'язку між індустріальною і дистрибутивною системами, представленими на рис. 1, гармонізованими парами I і II типу, кожна з яких є логістичною одиницею. Оскільки механізм функціонування оптової і роздрібно торгівлі складний, керувати нею досить важко, при цьому інформаційно-психологічна середовище постійно знаходиться в стані напруження. Приблизно такі ж процеси відбуваються і в самоорганізованих парах II типу. У цьому випадку почергова зміна ентропійних та негентропійних процесів здійснюється у зворотному напрямі.

Зі сказаного вище випливає, що роботу обох індустріальних систем, які виробляють продукцію і споживають її, в предметно-продуктовому середовищі характеризується зниженням ентропії, а в природному середовищі — підвищенням ентропії.

Що стосується дистрибутивних систем, то в процесі їх роботи природне середовище практично не погіршується. Разом з тим, вони не можуть істотно вплинути на склад і структуру предметно-продуктового середовища, в них спостерігається пульсуюче, важко керована зміна ентропії в широкому діапазоні, що, в свою чергу, чинить негативний вплив на інформаційно-психологічну середу. Тому в дистрибутивних системах, що здобувають усе більше значення, працювати дуже важко. До цього висновку приводить і застосування синергетичного підходу при аналізі складних систем, які самоорганізуються, функціонування яких постійно відбувається поза рівноваги в умовах постійно виникаючих невизначеностей.

У періоди криз, хаотичних порушень сформованого порядку в техніко-економічній, адміністративно-управлінській та інших підсистемах дистрибутивні системи стають найбільш сприйнятливими до імпульсів, що надходять з інших рівнів ієрархії. Тому кризи виконують функцію механізму, що підвищує ступінь гармонізації в ієрархічних структурах. Велика кількість природних та соціальних структур, для яких типова хвильова динаміка, підкоряються єдиним законам самоорганізації складних систем. Модель циклічного економічного розвитку логічно вписується в ці уявлення як схема еволюції в цілому для багатьох соціальних процесів, хоча, звичайно, і не є вичерпною і остаточною. У результаті функціонування дисипативних структур у складних логістичних системах спостерігається закономірний перехід від хаотичності до впорядкування. Під час виходу таких систем з кризи має місце негентропійний процес.

Узагальнюючи, можна зробити наступні висновки: криза як в економіці, так, зокрема, і в логістичних системах є закономірним процесом. Виробництво і споживання взаємодіють один з одним подібно взаємодії хаосу і порядку при саморозвитку складної системи будь-якої природи, утворюючи типові дисипативні структури. В цьому відношенні криза являє собою процес, не схильний ні

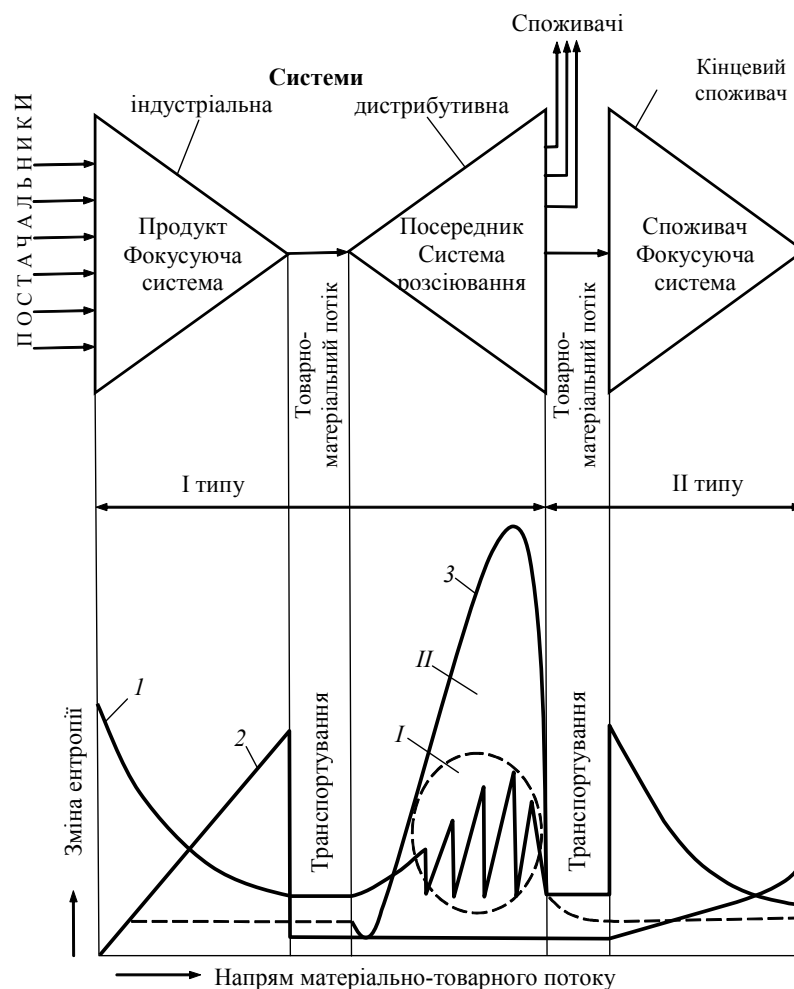


Рис. 1. Зміна ентропії в суб'єктах матеріального виробництва та збуту продукції:

середя: 1 — предметно-продуктова; 2 — природна; 3 — інформаційно-психологічна;
області: I — стійкої рівноваги в предметно-продуктовому середовищі; II — невизначеності ентропійних процесів в інформаційно-психологічному середовищі

до державного регулювання, ні до стихійного ринку. Його виникнення необхідне для саморозвитку складних систем, до яких належать також і логістичні системи.

Література:

1. Василькова Н.Н. Порядок и хаос в развитии социальных систем. — СПб: Бизнес-пресс, 2009.
 2. Занг В.Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. — М.: Мир, 1999.
 3. Зборовська О.М. Логістичні аспекти управління оборотним капіталом промислових підприємств: монографія. — Д.: Вид-во ДУЕП, 2008. — С. 200.
 4. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. — 2-е изд. — М.: Эдиториал УРСС, 2001.
 5. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика и принцип коэволюции сложных систем // Вестник РАЕН. 2002. — Т.2, № 4.
 6. Мате Э., Тискье Д. Логистика / Пер. с франц. под ред. Н.В. Куприенко. — СПб.: Издательский Дом "Нева"; М.: "ОЛМА-ПРЕСС Инвест", 2003. — 128 с.
- Стаття надійшла до редакції 05.08.2010 р.