

УДК 658.015

**Таньков К. М.  
Бахурець О. В.**

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИЗНАЧЕННЯ І КЛАСИФІКАЦІЇ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАВОК ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Анотація. Сформульовано базові поняття й визначення, що пов'язані із формуванням ланцюгів поставок. Розглянуто науково-методичні положення, що визначають взаємозв'язок системоутворюючих властивостей у вирішенні завдання формування ланцюгів поставок.*

*Аннотация. Сформулированы базовые понятия и определения, которые связаны с формированием цепей поставок. Рассмотрены научно-методические положения, которые определяют связь системообразующих свойств в решении задачи формирования цепей поставок.*

*Annotation. Basic concepts and definitions connected with formation of chains of deliveries are formulated. In the article scientifically-methodical positions which define backbone properties links in the decision of a problem of formation of chains of deliveries are considered*

*Ключові слова: ланцюги поставок, категорійний апарат, системний підхід, системоутворюючі властивості, класифікація.*

Однією із найбільш відомих тенденцій на світових ринках останніх десятиріч є необхідність інтеграції виробничих і логістичних операцій уздовж всього товаропотоку – від постачальника матеріальних ресурсів до виробника і кінцевого споживача. Виробничо-логістичні процеси починають розглядатися як основні структурні елементи глобального управління потоковими процесами і віднесені до них інформаційними, фінансовими та сервісними процесами, що проходять через постачальників, виробників, дистриб'юторів, міжнародні транспортні компанії та роздрібну торгівлю. На принципах взаємодії, синхронізації основних процесів та моделей планування й управління на основі єдиних інформаційних каналів з постачальниками, посередниками й кінцевими споживачами формуються ланцюги поставок (логістичні ланцюги (*Supply Chain /Logistica) Chain*) [1 – 5]. Такі ланцюги орієнтують підприємство на такий підхід, за яким потреби ринку трансформуються у план і стратегію виробництва, пов'язуючи його з усіма учасниками товаропотоку. Серед робіт, що присвячені питанням формування ланцюгів поставок та побудови ефективної системи управління ними, необхідно відзначити роботи Д. Бауерсокса, Х. Возніка, Д. Вуда, Б. Гетінга, Д. Джонсона, А. Колобова, Н. Нагловського, В. Лукінського, Л. Міротіна, В. Щербаківа, І. Ташбаєва.

Разом з цим залишаються актуальними проблеми прикладення загальної теорії систем до встановлення сутності й змісту ланцюгів поставок, оскільки їх розгляд

досить часто обмежують інтуїтивним розумінням цього поняття: виробничий (технологічний) або виробничо-логістичний ланцюжок елементів, міжгалузеве об'єднання підприємств, виробничо-комерційна мережа тощо. Це призводить до відсутності необхідної смислової єдності при вирішенні різних завдань логістичної діяльності промислових підприємств, сприяє логічній некоректності та неоднозначності розуміння результатів робіт з формування ланцюгів поставок, що обумовило вибір теми даного дослідження і його основну мету – подальший розвиток положень загальної теорії систем щодо визначення сутності та класифікації ланцюгів поставок промислових підприємств.

Для досягнення цієї мети у роботі вирішуються такі завдання:

сформулювати базові поняття й визначення, що пов'язані із формуванням ланцюгів поставок; визначити сутність виділення ланцюгів поставок на основі положень загальної теорії систем.

Сутність вирішення сформульованих у роботі завдань визначається такими положеннями.

Ланцюг поставок існує де-факто, відображаючи концепції інтегрального бізнес-планування, яких дотримуються уже тривалий час науковці і практики у сфері логістики, стратегічного управління та дослідження операцій. Активізація інтересу до формування ланцюгів поставок та систем ефективного управління ними визначається розвитком на стратегічному рівні відносин між вантажовідправниками і перевізниками, відносин між виробниками кінцевої готової продукції і постачальниками необхідних матеріальних ресурсів та посередниками просування продукції у каналах розподілу. Відтак формується досить складна схема взаємодії підприємств, що пов'язані певною послідовністю технологічних стадій та процесами просування продукції на ринок.

Р. Хендфілд відзначає: "Ланцюг поставок охоплює всі організації і види діяльності, що пов'язані з переміщенням і перетворенням товарів, починаючи зі стадії сировини і вихідних матеріалів і закінчуючи доставкою готових продуктів кінцевому споживачеві, а також пов'язані з усім цим інформаційні потоки. Матеріали та інформація переміщуються вгору і вниз по ланцюгу поставок.

Згідно з таким визначенням ланцюг поставок включає управління інформаційними системами, пошук джерел, закупки, складання календарних планів виробництва, опрацювання замовлень, управління товарно-матеріальними запасами, складування, обслуговування споживачів, а також післяпродажну утилізацію упаковки і матеріалів" [6].

Д. Іванов, В. Дибська й інші дають таке визначення ланцюга поставок:

а) за об'єктивним підходом ланцюг поставок – це пов'язана структура бізнес-одиниць, яка об'єднана відношенням "постачальники – фокусне (головне) підприємство – споживачі" у процесі створення і реалізації товарів, що мають цінність для кінцевого споживача, відповідно до вимог ринку;

б) за процесним підходом ланцюг поставок – це послідовність потоків і процесів, які мають місце між різними контрагентами (ланками) ланцюга та комбінуються для задоволення вимог споживачів у товарах і послугах [2; 7].

Як свідчить аналіз найбільш поширених трактувань терміна "ланцюг поставок" [1; 4; 5; 6; 8], практично всі вони виходять із поняття потоку і потокового процесу. На цій підставі при розгляді ланцюгів поставок можливо виділи дві основоположні ознаки системного характеру: по-перше, ланцюг поставок повинен передбачати рух;

по-друге, ланцюг поставок повинен мати предмет такого руху. Мова йде про матеріальні ресурси, проміжну і кінцеву готову продукцію та послуги, до яких застосовуються логістичні операції з метою їх просування у часових і просторових координатах середовища відносин учасників ланцюгів поставок.

Ланцюги поставок визначаються різним змістом, спрямованістю руху потоків, числом ланок та рівнями управління. При цьому існування ланцюгів поставок розширює "традиційне" поняття "поставка" (*Delivery*) – надання, постачання, доставка продавцем покупцю товарів на певних умовах [1; 9 – 14].

Д. Іванов відзначає: "Одним із ключових понять у логістиці є поняття потоку. Потоки ж, у свою чергу, формуються поставками. Поняття "поставка" відіграє у логістиці фундаментальну роль. Уся історія розвитку міжорганізаційної взаємодії різних підприємств пов'язана із поставками" [1].

В. Щербakov розширює уявлення про це поняття, формулюючи його таким чином: "... це форма товароруку, в основі якої лежить відвантаження товару покупцю за одним документом. При взаємодії деякого обмеженого числа лінійно-упорядкованих учасників товароруку, що здійснюють доведення продукції до споживача, виникає ланцюг поставок, або логістичний ланцюг. Число ланок,

тобто довжину ланцюга, визначає кількість посередників між вихідним постачальником і кінцевим споживачем" [4].

Отже, поставка у контексті дослідження ланцюгів поставок має розглядатися як певна сукупність функцій і операцій, що спрямована на вирішення ряду важливих завдань взаємодії суб'єктів ринкових відносин – від скорочення невиробничих витрат і оптимізації використання ресурсів до досягнення стратегічної відповідності вимогам споживачів певного сегменту ринку.

За допомогою опису таких функцій і операцій з подальшим контролем їх параметрів у інформаційній системі підприємство отримує можливість більш точно описати свої дії й оперативно реагувати на зміни зовнішнього і внутрішнього середовища.

Виходячи з вищевикладеного, у даній роботі термін "поставка" визначається як організована у часі й просторі доцільна сукупність взаємовизначених та взаємозалежних функцій/операцій, яка реалізує завдання передачі у повну власність чи оперативне управління постачальником/продавцем у визначений термін споживачеві/покупцеві продукцію/послугу для її господарського використання.

Наочне уявлення сформульованого у роботі поняття поставки подано на рис. 1 у вигляді відомої S-моделі (The Order to Payment – Supply Chain S-model) [2; 7].

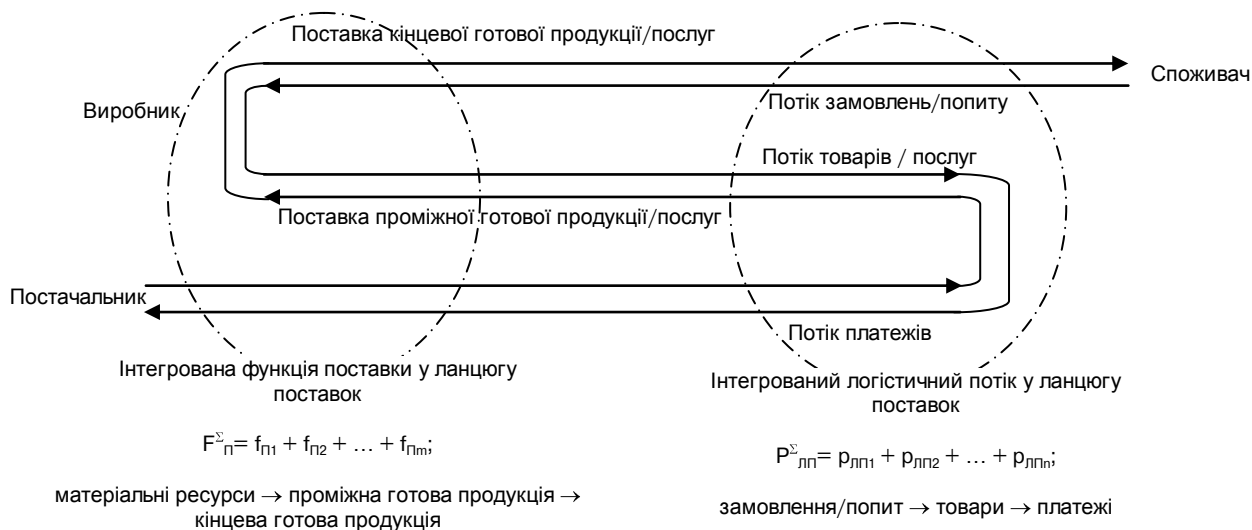


Рис. 1. S-модель ланцюга поставок з виділенням функції "поставка"

На підставі вищевикладеного ланцюг поставок розглядається через відносини його учасників у просторі й часі у процесі формування інтегрованої функції поставки від матеріальних ресурсів до проміжної і кінцевої готової продукції, яка, у свою чергу, формує інтегрований логістичний потік від потоку замовлень споживача до товарного і фінансового потоку.

Ланцюг поставок складає систему S, основними складовими якої є: постачальники сировини і матеріалів R; виробничі служби підприємства P; служби, що задіяні у рухові товару від місця виробництва до місця споживання Z, які підрозділяються на власні служби підприємства Z' і сторонні організації Z' (оптові Z'1 і роздрібні торговці Z'2); мережа споживання C [11]. Усі складові такої системи пов'язані між собою прямими й зворотними матеріальними потоками та відносинами у вигляді інформаційних потоків, тобто ланцюг поставок може бути поданий як

мережа S, вершинами якої є елементи (R, P, Z, C), а зв'язки (i, j) між ними відповідають матеріальним і інформаційним потокам i, j ∈ {R, P, Z, C}. При цьому ланцюг поставок відображає кожну окрему операцію у виробництві і доставці кінцевого продукту, починаючи із постачальників R" (R" ∈ R), які виробляють матеріали для постачальника конкретного підприємства R" (R" ∈ R), і закінчуючи сторонніми організаціями – його споживачами Z', що задіяні у збуті продукції.

Ґрунтуючись на наведених вище уявленнях і абстрактно-алгебраїчному визначенні [11], ланцюг поставок можна подати як систему S = (N, A), що складається із сукупності чітко упорядкованих елементів N = {n1, n2, ..., nN} і їх взаємовідносин A = {[ (n1, n2) (a1, ..., aN)], ..., [(nN-1, nN) (aN-1, ..., aN)], ..., [(n1, nN) (a1, ..., aN)]}, де {R, P, Z, C} ∈ N, між якими регулюються певні функції n1(b1) відповідно до мети b1 i-го елемента (i = 1, N) – отримання й продажу

необхідного товару або послуги. Основною проблемою такої системи є регулювання й координація процесів і операцій у взаємозв'язку між елементами.

Вищевикладений підхід до встановлення основних понять, що визначають сутність ланцюга поставок, наближає його розгляд як "повної" системи. Його частини – це окремі системи (підсистеми), властивості і зв'язки, що необхідні для досягнення відповідної мети за наявності певних спонукальних зв'язків. Властивості ланцюга поставок у цілому визначаються як властивостями його елементів (підсистем), так і характером відносин між ними.

Уявлення ланцюга поставок як "повної" системи дозволяє проводити широкі, але завершені межі його виділення, які підлягають дослідженню. Така проблема має зв'язки з досить широким набором інших об'єктів дослідження, що викликає необхідність ітеративної оцінки відповідних альтернативних рішень – визначення поведінки ланцюга поставок у варіюваних умовах.

Приймаючи положення О. Ерохіної, за яким дескриптивне визначення системи повинно проводити більш чітку межу між її системними та несистемними елементами [15], з одного боку, дослідження ланцюга поставок повинно передбачати його уявлення як "системи взагалі", а з іншого – уявлення цього ланцюга з позицій конструктивного (функціонального) підходу, за яким таке дослідження базується на загальних принципах виділення системи із середовища як відповідного потокового процесу: встановлення "входів", "виходів", процесора, цілей і функцій.

На підставі викладеного основу встановлення поняття ланцюга поставок, яке відповідає вимогам дескриптивного визначення системи, становить поняття сукупності, взаємозв'язку і цілого. Це дозволяє дати таке визначення ланцюга поставок як "системи взагалі": ланцюг поставок – це взаємопов'язана і взаємодіюча між собою доцільна

сукупність об'єктів і зв'язків між ними, утворююча організаційно-економічну систему, яка може змінювати свою структуру при умові збереження основних функцій: планування, управління та контроль потокових процесів, їх елементів і ресурсів у визначених часових і просторових параметрах середовища взаємодії всіх учасників товароруку від постачальника матеріальних ресурсів до виробника кінцевої готової продукції і її кінцевого споживача з метою забезпечення їм більшої конкурентоспроможності й прогресуючого розвитку.

Щодо конструктивного підходу до визначення поняття ланцюга поставок, то він базується на принципах виділення системи із середовища (рис. 2) шляхом:

а) декомпозиції ланцюга поставок на множину складових елементів, визначення системоутворюючих міжелементних зв'язків і відносин, які забезпечують такий множини цілісність;

б) узагальненого представлення ланцюга поставок, за яким виділяють лише його окремі елементи, які вважаються суттєвими для вирішення проблеми його формування (постачання, виробництво, дистрибуція) і які мають різну функціональну та адміністративну підпорядкованість.

Ряд авторів вважає, що при дослідженні проблеми виділення ланцюга поставок доцільно керуватися двома критеріями системного характеру: ступенем складності та обумовленістю дії [3; 16].

Само по собі поняття "ступінь складності системи" досить складно сформулювати. Будемо відрізняти прості, складні, дуже складні і метаскладні ланцюги поставок.

За обумовленістю дії слід розрізняти ланцюги поставок з детермінованою дією і ланцюги поставок з випадковою дією.

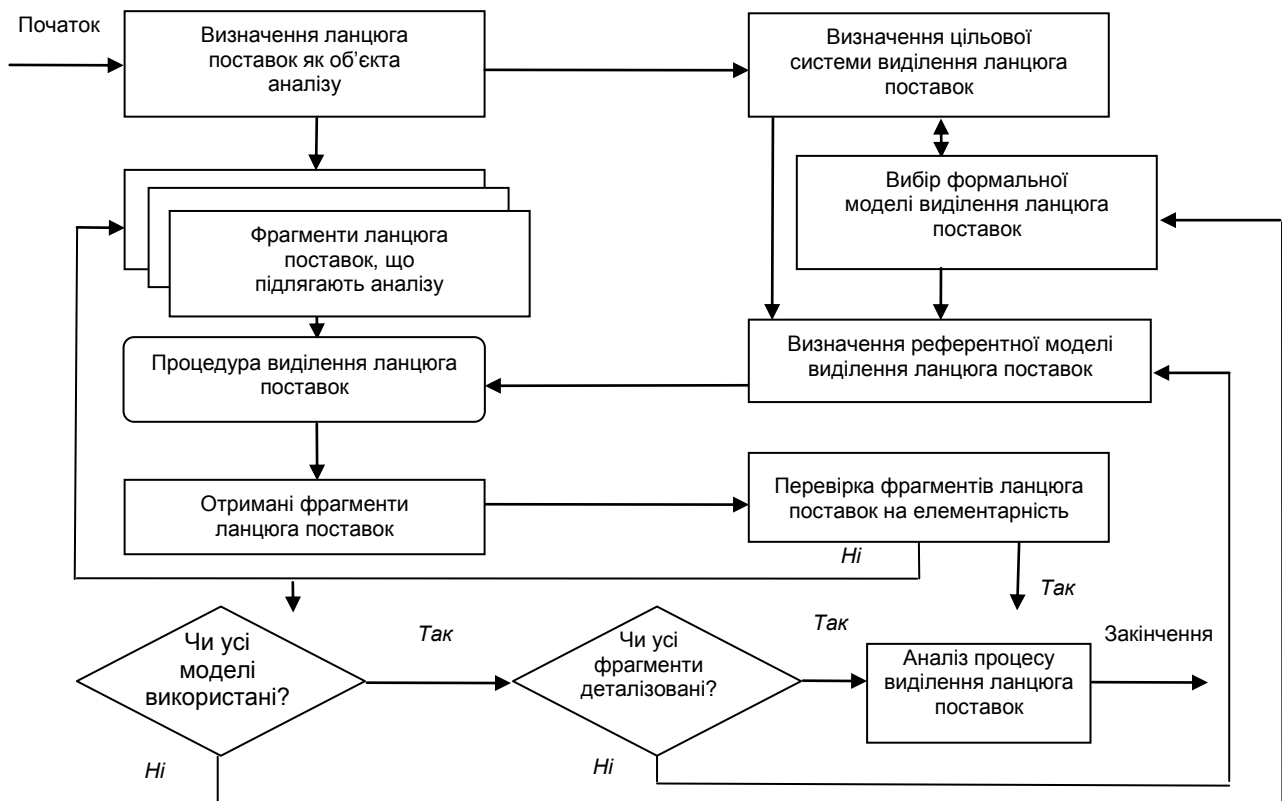


Рис. 2. Алгоритм виділення ланцюга поставок із середовища за конструктивним підходом

Ланцюг поставок вважається детермінованим, якщо всі його елементи взаємодіють точно прогнозованим чином. У цьому випадку при виділенні ланцюга поставок не виникає невизначеностей. Якщо встановлено вихідний стан ланцюга і відома програма переробки інформації, то, на підставі визначення його динамічної структури, можна передбачити його наступний стан. Навпаки, для віро-

гідного ланцюга поставок неможливо зробити точного детального передбачення. У цьому випадку необхідно ретельно дослідити можливий стан ланцюга поставок і визначити з максимальним ступенем вірогідності, як він буде вести себе у будь-яких встановлених умовах.

На підставі вищезначених критеріїв визначено ієрархічну систему класифікації ланцюга поставок (таблиця).

Таблиця

Ієрархічна система класифікації ланцюгів поставок

Ступінь подільності	Визначення
Прості ланцюги поставок	Ланцюги поставок, що не мають розгалуженої структури (не можна виділити ієрархічні рівні), з невеликою кількістю взаємозалежних і взаємодіючих елементів, що виконують найпростіші функції. Ці ланцюги легко піддаються опису. Виділяють такі види просто структурованих ланцюгів поставок: а) простий ланцюг поставок з детермінованою дією. Містить мало елементів і взаємних зв'язків, легко описується, його динамічні властивості легко передбачити; б) простий ланцюг поставок з квазідетермінованою дією. Функціонує у детермінованому режимі лише в окремі періодично повторювані відрізки часу. На цих відрізках він легко описується. Поводження такого ланцюга на інших відрізках часу можна передбачити із залученням теорії ймовірностей; в) простий ланцюг поставок з імовірнісною дією. Піддається опису у статичній, фотографічному опису. Розвиток такого ланцюга поставок точно передбачити неможливо
Складні ланцюги поставок	Ланцюги поставок з розгалуженою структурою і значною кількістю взаємозалежних та взаємодіючих елементів, що виконують більш складні функції. Високий ступінь зв'язаності елементів у складних ланцюгах приводить до того, що зміна якого-небудь елемента чи зв'язку спричиняє зміну багатьох інших елементів ланцюга. У складних ланцюгах можлива наявність декількох різних структур, декількох різних цілей, але конкретний стан складного ланцюга поставок може бути описано. Виділяють такі типи складноструктурованих ланцюгів поставок: а) складний ланцюг з детермінованою дією. Має розгалужену структуру, багато елементів зі складними зв'язками, доступний в описі. Зміну його станів можливо передбачити. У подібних ланцюгах кожне відхилення від заздалегідь передбачуваної дії є помилкою, що свідчить про псування ланцюга; б) складний ланцюг поставок з квазідетермінованою дією. Піддається опису в детермінованому режимі функціонування, але розвиток такого ланцюга точно передбачити неможливо; в) складний ланцюг поставок з імовірнісною дією. Піддається опису в статичній, фотографічному опису. Розвиток такого ланцюга точно передбачити неможливо
Дуже складні ланцюги поставок	Ланцюги поставок, стан яких за тими чи іншими причинами неможливо докладно і точно описати. Виділяють такі типи дуже складних ланцюгів поставок: а) дуже складний ланцюг поставок з детермінованою дією. Практично не піддається опису, хоча і зустрічаються у житті; б) дуже складний ланцюг поставок з квазідетермінованою дією. На детермінованих ділянках функціонування такого ланцюга можливо приблизно описати їхнє поведіння; в) дуже складний ланцюг поставок з імовірнісною дією. Такий ланцюг неможливо ні описати, ні передбачити точно його розвиток
Надскладні ланцюги поставок (металанцюги поставок)	Ланцюги поставок, для яких сучасний рівень знань недостатній для проникнення в суть зв'язків ланцюга або вони незрозумілі. У поняття "металанцюг" включається: надскладний ланцюг поставок може бути визначений тільки після того, як визначені інші типи ланцюгів; надскладний описує зміну – зміну одного ланцюга іншим; надскладний вище інших ланцюгів

Складність системи кількісно може бути оцінена за допомогою її максимальної ентропії. Відносна ж організація характеризує обумовленість поведіння системи. Беручи до уваги, що складність системи  $H_m$  та її відносна організація  $R$  не пов'язані між собою лінійно [16; 17], можливо використати ці характеристики для побудови класифікаційної діаграми ланцюгів поставок. Така класифікація передбачає позиціонування ланцюгів поставок у координатах його системоутворюючих властивостей "міра складності – відносна організація". При цьому використовують шкалу С. Біра (максимальна ентропія системи) і шкалу Ю. Антономова (відносна організація системи) (рис. 3).

На рис. 3 подані як можливі варіанти такі види ланцюгів поставок:

а) простий ланцюг поставок з детермінованою дією (ЛП<sub>1-3</sub>),  $0 < H_m \leq 3$ ;  $0,3 < R \leq 1$ . Містить мало елементів

і взаємних зв'язків; легко описується; його динамічні властивості легко передбачити;

б) складний ланцюг поставок з детермінованою дією (ЛП<sub>2-3</sub>),  $3 < H_m \leq 6$ ;  $0,3 < R \leq 1$ . Має розгалужену дію і багато елементів зі складними зв'язками; доступний в описі, зміну станів можливо передбачити;

в) складний ланцюг поставок з квазідетермінованою дією (ЛП<sub>2-2</sub>),  $3 < H_m \leq 6$ ;  $0,1 < R \leq 0,3$ . Піддається опису в детермінованому режимі функціонування. Розвиток такого ланцюга точно передбачити неможливо;

г) дуже складний ланцюг поставок з квазітермінованою дією (ЛП<sub>3-2</sub>),  $6 < H_m \leq 12$ ;  $0,1 < R \leq 0,3$ . На детермінованих ділянках функціонування такого ланцюга можливо приблизно описати його поведіння.

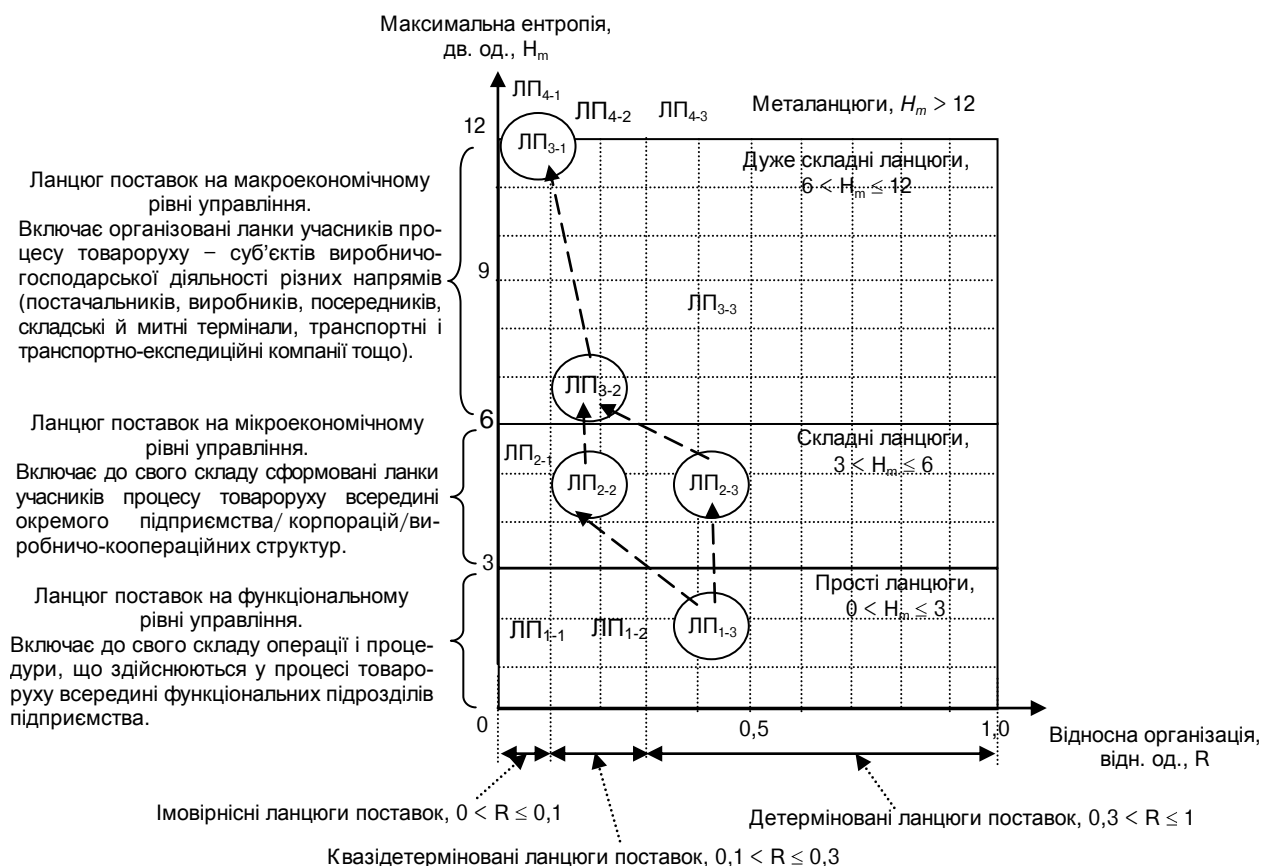


Рис. 3. Класифікаційна діаграма ланцюгів поставок за ознакою "міра складності – відносна організація"

Пропонований підхід до класифікації ланцюга поставок певною мірою відносний, оскільки кожний ланцюг може характеризуватися і вивчатися з різних позицій, що залежить від точки зору дослідника. Ланцюг поставок як економічна система не має чітких меж. Тому поведінка ланцюга залежить від поведінки його активних елементів – учасників ланцюга поставок, а поведінка кожного елемента, у свою чергу, залежить від його стану, побудови, що залежить від інших елементів ланцюга.

Таким чином, кожний ланцюг поставок може бути поданий як елемент більш загального ланцюга поставок (більш вищого рангу, порядку), велика кількість його виділених елементів визначається не стільки властивостями ланцюга, скільки способом або глибиною його уявлення. Ці елементи можуть розглядатися як ланцюги поставок більш нижчого рангу, що вимагає врахування встановлення відносно стійкого порядку внутрішніх зв'язків у ланцюгу та його внутрішньої структури. Це означає, що класифікація ланцюга поставок повинна завжди прив'язуватися до параметрів його складових елементів і їх зв'язків між собою. Тому на всіх етапах формування ланцюга поставок необхідно знаходити ці зв'язки, встановлювати ступінь їх значення, складність вирішення недостатньо відомих, а в окремих випадках зовсім невідомих, відносин; визначати їх вплив на параметри і характеристики ланцюга поставок чи його певного елемента в ієрархічній структурі поділу.

Ексмо, 2008. – 944 с. 3. Миротин Л. Б. Системный анализ в логистике : учебник / Л. Б. Миротин, Ы. Э. Ташбаев. – М. : Экзамен, 2002. – 480 с. 4. Основы логистики : учебник для вузов / под ред. В. Щербакова. – СПб. : Питер, 2009. – 432 с. 5. Степанов В. И. Логистика : учебник / В. И. Степанов. – М. : ТК "Велби", Проспект, 2006. – 488 с. 6. Хэндфилд Р. Б. Реорганизация цепей поставок. Создание интегрированных систем формирования ценности / Р. Б. Хэндфилд, Э. Л. Николс, мл.; пер. с англ. – М. : ИД "Вильямс", 2003. – 416 с. 7. Иванов Д. А. Логистика. Стратегическая кооперация / Д. А. Иванов. – М. : Вершина, 2006. – 176 с. 8. Пономаренко В. С. Логистичний менеджмент : підручник / В. С. Пономаренко, К. М. Таньков, Т. І. Лепейко ; за ред. докт. екон. наук, проф. В. С. Пономаренка. – Х. : ВД "ІНЖЕК", 2010. – 440 с. 9. Словарь современной экономической теории Макмиллана / состав. Д. У. Пирс. – М. : ИНФРА-М, 1997. – 608 с. 10. Современный экономический словарь / авт.-состав. Р. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовский, Е. Б. Стародубцева. – М. : ИНФРА-М, 1997. – 493 с. 11. <http://enc-dic.com>. 12. <http://www.ergo-lukc.ru>. 13. <http://www.senkc.ru>. 14. <http://www.businessvoc.ru>. 15. Ерохина Е. А. Теория экономического развития: системно-синергетический подход / Е. А. Ерохина. – М. : 1999. – 218 с. 16. Системология на транспорті : підручник : у 5-ти кн. / за заг. ред. М. Ф. Дмитриченка. – К. : Знання України, 2005. – Кн. 1 : Основи теорії систем і управління / Е. В. Гаврилов, М. Ф. Дмитриченко, В. К. Доля та ін. – 344 с. 17. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа : учебное пособие / В. Н. Спицнадель. – СПб. : ИД "Бизнес-пресса", 2000. – 326 с. 18. Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толковообразный / Т. Ф. Ефремова. – М. : Русский язык, 2000. – 631 с.

**Література:** 1. Иванов Д. А. Управление цепями поставок / Д. А. Иванов. – СПб. : Издательство Политехн. университета, 2010. – 660 с. 2. Логистика : учебник / В. В. Дыбская, Е. И. Зайцев, В. И. Сергеев и др. ; под ред. В. И. Сергеева. – М. :

Рецензент  
докт. екон. наук,  
професор Орлов П. А.

Стаття надійшла до редакції  
07.07.2011 р.