

ЗАГАЛЬНОЕКОНОМІЧНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 338.47:656.078.1

DOI:10.30977/ЕТК.2225-2304.2019.33.0.5

ФОРМУВАННЯ БАГАТОРІВНЕВОЇ МОДЕЛІ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ

ФЕДОТОВА І. В., кандидат економічних наук, доцент, кафедра управління та адміністрування, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Я. Мудрого, 25, м. Харків, Україна, 61002.

E-mail: irina7vf@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3277-0224

***Анотація.** У статті розглядаються структура та види логістичних систем з точки зору системного підходу. Дослідження формування логістичних систем є важливим як в теоретичному, так і в практичному відношенні. Метою дослідження є вдосконалення теоретичних засад формування багаторівневої моделі логістичної системи на основі концепції моделювання життєздатних систем. Запропоновано модель логістичної системи на базі методичного апарату кібернетичного моделювання життєздатних систем. Модель логістичної системи представлено у вигляді суб'єкта (метасистеми) та об'єкта управління (операційного елемента), який запропонований у вигляді ланок-елементів логістичної системи. Це дозволяє координувати матеріальні та інші потоки в логістичній системі, забезпечити життєздатні засоби розвитку та підтримки довгострокових ділових відносин, отримувати синергетичний ефект від взаємодії між ланками системи. Потоки в цій системі формуються в логістичний ланцюг, який у найзагальнішому випадку об'єднує виробника, посередників, перевізників та споживача. На основі структурно-рівневого та метасистемного підходів визначені основні рівні та структура логістичної системи. Для формування багаторівневої моделі логістичної системи запропоновано використовувати критерій диференціації рівнів, який дозволяє відповідно до метасистемного підходу виділити п'ять рівнів логістичної системи – елементний, компонентний, субсистемний, системний, метасистемний. Багаторівнева модель інтегрованої логістичної системи вимагає об'єднання різних функціональних областей та їх учасників на всіх рівнях у межах єдиної логістичної системи з метою її оптимізації та може застосовуватися для будь-яких підприємств і організацій. Запропоновані теоретичні основи дозволяють узгоджувати такі об'єкти управління в логістичній системі, як взаємодія учасників ланцюга, логістичні функції, бізнес-процеси та створювати їх певну структуру, визначати рівні інтеграції.*

***Ключові слова:** логістика, логістична система, логістичний ланцюг, логістична ланка, система управління, життєздатна система, багаторівнева модель.*

Постановка проблеми. Під впливом глобалізації світового ринку та інтенсивного розвитку науково-технічного прогресу безперервно змінюється склад учасників ринку та ускладнюється ме-

ханізм їх діяльності. У підприємств у різних галузях виникає потреба в нових підходах до управління процесами фізичного руху товару, що розширює сферу застосування логістики. Основний потенціал логістики закладений у раціоналізації управління потоками матеріалів, інформації, енергії та фінансів. Логістика ставить і вирішує завдання проектування гармонійних, узгоджених логістичних систем із заданими параметрами матеріальних потоків на виході. Відрізняє ці системи високий ступінь узгодженості логістичних ланок з метою управління наскрізними матеріальними потоками.

Поняття логістичної системи є одним з базових понять логістики. Існують різноманітні системи, що забезпечують функціонування економічного механізму, тому необхідно виділяти саме логістичні системи з метою їх аналізу та вдосконалення. Логістична система є більш широкою категорією, що охоплює сферу виробництва та сферу обігу матеріальних ресурсів, управління матеріальними і супутніми їм потоками та спрямовану на оптимізацію логістичних функцій і операцій, забезпечуючи підвищення ефективності організації та управління торговим процесом [1].

Загальноприйнятним визначенням логістичної системи є таке: логістична система – це адаптивна система зі зворотним зв'язком, що виконує ті чи інші логістичні функції. Вона, як правило, складається з кількох підсистем і має розвинуті зв'язки із зовнішнім середовищем [2–4]. Це узагальнене визначення дозволяє представити логістичну систему у вигляді взаємопов'язаних підсистем, що виконують певні логістичні функції.

З позицій системного підходу до організації бізнесу автори розглядають логістичну систему з точки зору взаємодії різних підсистем (ланок), яким необхідне управління. Розглянемо деякі з них. Логістична система – це відносно стійка сукупність ланок (структурних / функціональних підрозділів компанії, а також постачальників, споживачів і логістичних посередників), взаємопов'язаних і об'єднаних єдиним управлінням корпоративної стратегії організації бізнесу [5, с. 28]. Логістична система – сукупність логістичної мережі й системи адміністрування, яка формується компанією для реалізації своєї логістичної стратегії (тактики) [5, с. 29]. Логістична система – складна організаційно-завершена (структурована) економічна система, яка складається з елементів-ланок (підсистем), взає-

мопов'язаних у єдиному процесі управління матеріальними та супутніми потоками, сукупність яких, межі та завдання функціонування поєднані внутрішніми цілями організації бізнесу та зовнішніми цілями [6]. Більшість авторів розглядають логістичну систему у вигляді сукупності елементів-ланок, між якими встановлені певні функціональні зв'язки і відносини, а також єдиний процес управління матеріальними та іншими потоками. Але серед авторів немає єдності думок щодо структури логістичної системи, її елементів та рівнів, моделі формування та управління нею.

Дослідження логістичних систем у сучасних умовах ринку набуває особливої актуальності та значущості, оскільки на даний час їх стан характеризується динамічністю, складним механізмом формування й розвитку, появою нових факторів, що роблять істотний і суперечливий вплив. Дослідження видів логістичної системи на різних рівнях є досить перспективним дослідницьким напрямом, що дозволяє вивчати певні специфічні особливості кожного елемента (ланки) логістичної системи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботах зарубіжних і вітчизняних учених найчастіше містяться різні, часом суперечливі, підходи до визначення структури логістичної системи та основних засад управління нею. Для того щоб сформувати багаторівневу модель логістичної системи, потрібно спочатку зрозуміти, як різні автори розглядають сутність та структуру логістичної системи й визначають її рівні.

Найбільш поширений погляд на модель логістичної системи, тобто перелік підсистем, що формують систему її властивостей і зв'язків, орієнтований на діяльність підприємства. Більшість авторів розглядають підприємство як певну логістичну систему, не розглядаючи ієрархічність її рівнів.

Так, автори Б. Анікін, О. Сумець, Т. Бабенкова [7, 8] пропонують розглядати класичну логістичну систему (ЛС) у вигляді сукупності основних підсистем (елементів M_s): M_1 – закупівля, M_2 – склади (складське господарство), M_3 – запаси, M_4 – транспорт, M_5 – виробництво, M_6 – розподіл, M_7 – збут, M_8 – інформація, M_9 – кадри. Ці підсистеми мають зв'язок у вигляді матеріального потоку. Принципова схема логістичної системи підприємства, яка запропонована в роботі А. Гаджинського [9] показує, що всі проце-

си взаємопов'язані та займають у логістичній системі певний щабель, на якому відбуваються операції, поєднані з конкретним етапом виробничої діяльності. ЛС містить такі процеси: закупівля сировини, виробництво продукції, розподіл готової продукції, післяпродажне обслуговування, утилізація продукції та кадрове, інформаційне, виробниче, фінансово-кредитне, транспортно-експедиційне обслуговування. Недоліком цих підходів є те, що не відображене управління наявними потоками підприємства, не розглянута взаємодія із зовнішнім середовищем. Крім того, практично не розглянута ієрархічність формування ЛС.

Більш широка схема логістичної системи підприємства наведена в роботі [10], яка враховує суб'єктів зовнішнього середовища. Ця система містить три ланки ЛС: постачальник, підприємство та споживач. Логістична система підприємства має такі елементи: закупівля, складування, оброблення, фінанси, збут, що пов'язані між собою матеріальними та фінансовими потоками. Позитивним моментом є те, що в модель ЛС включено як зовнішній, так і внутрішній рівні системи. Однак управління потоками в розробленій моделі логістичної системи практично не представлено, хоча в більшості визначень терміна «логістична система» автори згадують про необхідність управління.

Деякі автори робили спроби ввести логістичне управління в модель логістичної системи підприємства. Так, Н. Валькова [11] запропонувала трирівневу модель управління логістичною системою. Модель ЛС наведена в горизонтальному та вертикальному вимірі. У горизонтальному вимірі автор виокремлює стадії постачання, виробництва та збуту, а також транспортно-складське обслуговування. Автор пише, що за основу вертикального поділу логістичної системи на підсистеми логістичного управління, потрібно здійснювати трирівневу градацію на стратегічному, тактичному й операційному рівнях, воно має стосуватися довготермінових, середньотермінових і короткотермінових завдань, бути локалізованим щодо окремих логістичних рішень у певній фазі виробництва [11]. Недоліком цієї моделі ЛС підприємства є відсутність системного підходу до побудови моделі.

Розвиток моделі логістичної системи на основі системного підходу у вигляді формування системи управління отримало в роботі

В. Шинкаренко [12]. Автор пропонує логістичну систему підприємства представити, як і систему будь-якого виду діяльності підприємства, що складається з керованої та керувальної підсистем. Остання призначена для забезпечення процесів формування та руху матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва й готової продукції від постачальника до кінцевого споживача. Керована підсистема призначена для оптимізації протікання цих процесів у забезпеченні доставки матеріального потоку в потрібному асортименті, кількості та якості, у потрібне місце й потрібний час з мінімумом витрат ресурсів. Керувальна підсистема формує управлінський вплив на трьох рівнях – стратегічному, тактичному й оперативному. Керована підсистема відображає процес формування та руху матеріального потоку, що передбачає виконання таких операцій: закупівельна логістика, розподільна логістика, збутова логістика, транспортна логістика, логістика запасів, складська логістика. Але запропонована система логістики стосується лише формування й управління матеріальним потоком підприємства. Автором не розглянуто можливість побудови багаторівневої ЛС, яка враховувала взаємозв'язки не тільки в середині підприємства, а й у зовнішньому середовищі в процесі формування логістичного ланцюга.

У логістиці під час побудови логістичних систем часто зустрічається об'єднання різних функціональних областей та їх учасників на мета-, макро-, мезо- та мікрорівні в межах єдиної логістичної системи з метою її оптимізації [13–15], рівні логістики виділялися за масштабом та залежно від рівня суб'єктів, що входять до логістичної системи.

Мікрологістична система охоплює сферу діяльності окремого підприємства, будується з позицій стратегічних цілей фірм і оптимізації основних оперативних процесів, забезпечує вирішення локальних питань у межах окремих функціональних елементів логістичних систем.

Мезологістична система створюється об'єднаними зусиллями контрагентів, пов'язаних господарськими договорами. Елементами мезологістичних систем, як і макрологістичних, є окремі організації. Мезологістична система забезпечує просування потоків конкретної продукції через ланцюг організацій, пов'язаних між собою конкретними договорами.

Макрологістична система – це велика система управління матеріальними потоками, що охоплює підприємства й організації промисловості, посередницькі, торговельні та транспортні організації різних відомств, розташованих у різних регіонах країни або в різних країнах. Макрологістична система є певною інфраструктурою економіки регіону, країни або групи країн.

Металогістичні системи тільки з'являються, виходячи з розуміння глобальної економіки як господарської системи, що створює елементи доданої вартості, розподіленої в різних країнах. Масштаби їх діяльності охоплюють кілька країн, пов'язаних між собою єдиною мережею потоків і спільною інфраструктурою, наприклад, логістичне формування Європейського Союзу.

Тобто логістична система представлена у вигляді сукупності логістичних ланок, пов'язаних між собою матеріальними та іншими потоками. Ланкою логістичної системи називається деякий економічно і (або) функціонально відокремлений об'єкт, що не підлягає подальшій декомпозиції в межах поставленого завдання аналізу або побудови логістичної системи, що виконує свою локальну мету, пов'язану з певними логістичними операціями або функціями [5]. Однак ці системи здебільшого розглядаються у вигляді певних класифікацій, та практично відсутні моделі ЛС з точки зору системного підходу.

Інші автори Є. Нагорний, В. Наумов, А. Іванченко [16] запропонували представити модель функціонування ЛС у вигляді кібернетичної моделі. У цій моделі зазвичай виділяються показники, що описують вхідні фактори (регульовані параметри), групу вихідних показників (функції мети), а також групу показників, що описують випадкові впливи зовнішнього середовища на систему. Відповідно, виділяється три типи потоків, що циркулюють у системі: матеріальні, фінансові й інформаційні. У процесі розгляду ЛС доставки вантажів у міжнародному сполученні автори запропонували виділення двох підсистем: логістичної, що є сукупністю транспортних, торговельних і посередницьких організацій однієї держави, а також відповідної логістичної підсистеми підприємств держави іншої. Були виокремлені такі елементи ЛС:

1) вантажовласники: можуть бути виділені дві підгрупи: відправники вантажу й вантажоодержувачі;

2) перевізники: можуть бути виділені дві підгрупи: регіональні й міжнародні перевізники;

3) вантажні термінали (3PL логістичні оператори): надають власну інфраструктуру для реалізації процесу просування матеріалопотоку;

4) експедитори (4PL логістичні оператори): є організаторами процесу просування матеріалопотоку, формують логістичні ланцюги, оптимізуючи процес доставки;

5) митні пункти: є типом елементів, властивих для ЛС доставки вантажів у міжнародному сполученні.

Згідно з цією моделлю ЛС автори розглядають багато ланок різних взаємодіючих логістичних систем, проте не зрозуміло, як вони взаємопов'язані між собою, як проходить керування потоками на рівнях кожної логістичної підсистеми.

Для більш детального вивчення логістичної системи автори [17–19] пропонують розглянути її структуру й декомпозицію рівнів, яку можна представити як сукупність певних елементів та зв'язків, що забезпечують цілісність логістичної системи і її взаємозв'язок із зовнішнім середовищем. У науковій літературі [17, 18] формують об'єктну декомпозицію логістичних систем з точки зору двох підходів. Відповідно до першого підходу логістична система складається з підсистем, ланок та елементів. Другий підхід виділяє такі рівні ЛС: мережа, канал, ланцюг. Ці підходи дозволяють розглядати логістичну систему з точки зору ієрархічних рівнів формування.

Так, логістичну систему можна представити у вигляді ієрархічної структури: перший рівень декомпозиції – підсистеми та модулі, другий – логістичні технології, третій – бізнес-процеси, далі – логістичні функції та найнижчий рівень – логістичні операції [18]. Позитивним моментом цих розробок є розгляд ієрархічних рівнів формування ЛС, проте всі моделі занадто узагальнені та відсутнє використання системного підходу.

Автори А. Канке та І. Кошева [19] розглядають ЛС у вигляді багаторівневої системи. Перший рівень – логістичні підсистеми – поділяється на два напрями: функціональну підсистему й ту, що забезпечує. Функціональними підсистемами є постачання, виробництво та розподіл (транспортування, складування, вантажоперероблення, пакування, управління запасами і т. д.). Підсистема, що

забезпечує, традиційно містить організаційно-економічну, правову та інформаційно-комп'ютерну підтримку, екологічне та ергономічне забезпечення логістики. На другому рівні виділяються ланки логістичної системи, що здебільшого пов'язано з наявністю в організаційній структурі управління функціонально-відокремлених підрозділів щодо основних і супутніх потоків, а також партнерів і контрагентів в організації логістики компанії. Виділення логістичних елементів визначається нижчим рівнем декомпозиції логістичної системи й викликано необхідністю відокремлення операції або їх сукупності з метою оптимізації ресурсів, побудови моделі підприємства або його структурних підрозділів, моделювання бізнес-процесів, закріплення за операцією конкретного виконавця або технічного пристрою, формування системи обліку, контролю та моніторингу логістичного плану. Запропонована модель досить цікава, але вона узагальнена, у ній відсутні взаємозв'язки між підсистемами, не розглянуто управління різними потоками.

Інша група авторів [20] розширили структуру логістичної системи, що в деталізованому вигляді містить такі складові: інфраструктуру логістичних процесів; логістичні потоки; логістичні ланцюги; логістичний менеджмент; правове, інформаційне, кадрове та інше забезпечення.

Суб'єкти господарювання та підрозділи підприємств, через які послідовно проходить логістичний потік, становлять логістичний ланцюг, а сукупність ланцюгів – логістичну мережу. Тобто автори пропонують включати в систему не тільки менеджмент, а й логістичну інфраструктуру. Проте немає чіткої запропонованої моделі ЛС, а також не розглянуто її багаторівневості.

Аналіз літературних джерел показав, що різні науковці розглядають структуру логістичної системи з точки зору обраного об'єкта дослідження, рівня ЛС та визначення сутності цього поняття відносно функціонального розділу логістики. Крім того, у більшості визначень цього поняття підкреслюється необхідність управління потоками, але велика кількість дослідників не враховують управління у процесі моделювання ЛС. Тобто в літературі немає єдиної точки зору на склад, структуру, управління та рівні логістичної системи.

Невирішені складові загальної проблеми. Відсутність єдиного підходу до формування моделі ЛС у розглянутих роботах [1–20]

визначає необхідність дослідження цього питання з позицій управління логістичною системою. Можна зробити висновок, що є необхідність узгодження таких об'єктів управління в інтегрованій логістичній системі, як ланки ЛС (учасники ланцюга), логістичні функції, бізнес-процеси, потоки, та створення їх певної структури, визначення взаємодії та рівнів інтеграції.

Глобалізація економічного розвитку та перехід компаній до нового типу мережних взаємин детермінує необхідність розроблення моделі управління логістичною системою, спрямованої на координацію діяльності всіх ланок та потоків між ними. Ці зміни визначають необхідність формування нової системи загального управління логістичною системою, яка б пов'язувала весь комплекс елементів ЛС на різних рівнях.

Недосконалість наявних підходів до формування моделей ЛС визначають необхідність удосконалення теоретичних основ щодо формування багаторівневої моделі логістичної системи. Визначивши структуру ЛС, необхідно сформувати систему управління логістичною системою таким чином, щоб урахувати різні рівні її будови, як у середині підприємства, так і в зовнішньому оточенні. Відсутність системного підходу до формування багаторівневої моделі ЛС не дозволяє повною мірою використовувати наявні в них можливості для організації ефективної взаємодії всіх ланок системи.

Системний підхід – це методологія наукового пізнання, в основі якої лежить розгляд об'єктів як систем, що дозволяє побачити досліджуваний об'єкт як комплекс взаємопов'язаних підсистем, об'єднаних спільною метою, розкрити його інтеграційні властивості, а також внутрішні та зовнішні зв'язки. Згідно з методологією системного підходу кожна система є інтегрованим цілим навіть тоді, коли вона складається з окремих роз'єднаних підсистем.

Логістичні системи включаються в загальноприйняте поняття «системи», так як складаються з системоутворювальних елементів, тісно взаємопов'язаних і взаємозалежних між собою, які мають упорядковані зв'язки й утворюють певну структуру із задалегідь заданими особливостями. Відрізняються ці системи високим ступенем узгодженості елементів-ланок з метою управління наскрізними матеріальними та іншими видами потоків.

Складні системи управління характеризуються явно вираженою ієрархією і на верхніх рівнях неминуче виходять на безліч локальних систем управління. Будучи формою відображення процесів взаємозв'язку і взаємозумовленості системних об'єктів, концепція структурних рівнів дозволяє глибше й органічніше відобразити зв'язок процесів системності та розвитку, генезис досліджуваного об'єкта з його організацією. Така особливість концепції структурних рівнів реалізується в її спрямованості на дослідження внутрішньої диференційованості системи, виділення в неї якісно різноманітних зв'язків і взаємодій, які виступають одним з моментів механізму функціонування та розвитку об'єкта дослідження.

Разом з тим завдання повної реалізації структурно-рівневого підходу щодо моделі логістичної системи все ще дуже далеке від свого рішення. Це завдання дозволить вирішити розробка принципу структурно-рівневого системного підходу до логістичної системи.

Формулювання мети статті. Метою статті є вдосконалення теоретичних засад формування багаторівневої моделі логістичної системи на основі концепції моделювання життєздатних систем, структурно-рівневого та системного підходів.

Виклад основного матеріалу дослідження. В умовах постійної зміни зовнішнього середовища особливу увагу необхідно приділяти побудові багаторівневої життєздатної логістичної системи на принципах самоорганізації. Дотримання цього принципу дозволяє втілити саме концепція життєздатної системи.

Одним з найбільш перспективних підходів до формування багаторівневої моделі логістичної системи є використання концепції життєздатної системи (VSM) Стаффорда Біра [21]. С. Бір запропонував модель організаційної структури будь-якого життєздатного організму або автономної системи. Життєздатна система – це будь-яка система організована таким чином, щоб задовольняти вимогам виживання в умовах мінливого оточення. Модель життєздатної системи (VSM) пропонує можливість науково проектувати будь-яку організацію як систему з регулювальними, навчальними й адаптивними здібностями, що необхідні для забезпечення її виживання (життєздатності) в умовах змін, які можуть статися в її середовищі з плином часу, хоча вони не були передбачені в її дизайні. Для досягнення цієї життєздатності VSM пропонує інваріантну системну

структуру, засновану на визначенні п'яти функцій, так званих систем, які вважаються необхідними й достатніми умовами, щоб впоратися зі складністю середовища, у якій працює загальна система.

Життєздатна система складається з п'яти взаємодіючих підсистем, що можуть бути відображені як аспекти організаційної структури. Система 1 в моделі життєздатної системи представляє оперативні (автономні) одиниці управління різними елементами виробництва. Кожна Система 1 насамперед сама є життєздатною системою згідно з рекурсивним характером системи. Система 2 виконує важливу роль координації інших підсистем, забезпечує інформаційні канали й органи, які дозволяють підсистемам у Системі 1 спілкуватися між собою та із Системою 3. Система 3 відповідає за контроль рівня продуктивності кожної операційної одиниці, за визначення директив, розподіл ресурсів, прав і обов'язків одиниць Системи 1, а також для виявлення потенційної синергії та забезпечення взаємодії із Системами 4 і 5. Поруч із Системою 3 знаходиться Система 3*, що несе відповідальність за виконання аудиторської діяльності в оперативних одиницях Системи 1.

Органи, що входять у Систему 4, відповідають за спостереження за навколишнім середовищем, передбачення майбутнього та визначення потенційних ризиків з метою контролювати, яким чином організація повинна адаптуватися, щоб залишатися життєздатною. Нарешті, Система 5 формулює принципи й цілі системи, відіграючи ключову роль у збереженні своєї ідентичності, відповідає за політичні рішення в межах організації загалом, щоб збалансувати потреби й запити різних частин організації та управління організацією в цілому.

Ціла життєздатна система може бути представлена як частина життєздатної системи (частини, які становлять операції або Систему 1). Кожна життєздатна система є частиною ще більшої життєздатної системи. **Рекурсія пропонує новий спосіб прояви призначення підприємства бізнесу або організації.** Вертикальне розгортання системи підтримує рекурсію оперативних одиниць на більш дрібні підсистеми. Мета полягає в тому, щоб зменшити різноманітність, з якою стикається кожна частина системи (складність системи зменшується).

Модель життєздатної системи складається з трьох груп елементів: операційних елементів, метасистеми й середовища. Кожна система має певні договірні повноваження про свою автономність і працює в межах своєї компетенції. Потік інформації йде знизу вгору, плавно профільтровуючи зайві дрібниці. Системи та рівні управління вступають в роботу залежно від необхідності. Якщо певний рівень управління не знаходить рішення проблеми, то до роботи розпочинає верхній рівень.

Інтерес викликає робота авторів [22], у якій використовується концепція життєздатної системи (VSM) для управління ланцюгом постачань (Supply Chain Management). До ланцюга постачань (об'єкта управління) автори включили: виробника, оптового продавця, дистриб'ютора, роздрібного продавця. Кожний операційний елемент ланцюга є окремою рекурсивною системою, тому можна далі визначати попередні (країни, континенти і т. д.) і наступні (відділи, виробничі лінії тощо) рівні рекурсії (вертикальне розгортання). Однак запропонована модель не містить усі ланки логістичної системи, у ній не відображені основні потоки між системами, поверхнево розглянуто ієрархічність та рекурсивність системи.

Для формування моделі логістичної системи на основі концепції життєздатних систем доцільно виходити з основних елементів (ланок) логістичної системи. Ланки логістичної системи підприємства поділяють на внутрішні (його підрозділи) та зовнішні (підприємства-постачальники, посередники, транспортні підприємства тощо) [19, 20].

Розглянемо спочатку логістичну систему, що складається з зовнішніх ланок ЛС, тобто модель логістичної системи, яка відображає елементи логістичного ланцюга чи мережі.

У процесі моделювання життєздатної логістичної системи для наочності її відображення використовують графічний метод, який дозволяє представити модель більш цілісно (рис. 1).

На рисунку представлені три елементи – середовище, операційний елемент та метасистема, а також різні зв'язки (взаємодії) між ними.

Операційний елемент представлений системами 1.1, ...1.N, які представлені як ланки – окремі підприємства, що формують ЛС.

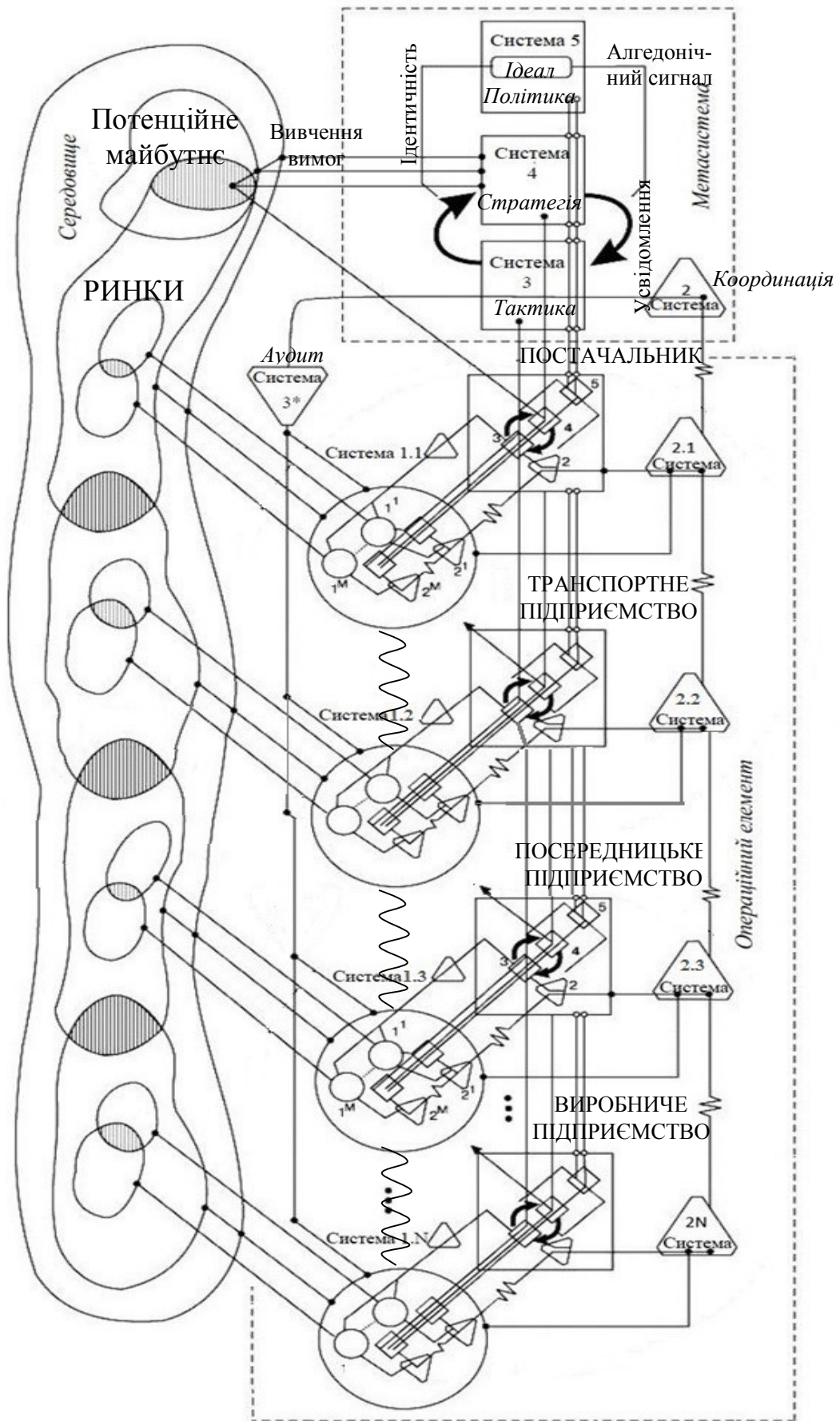


Рисунок 1 – Модель життєздатної логістичної системи

Ланками логістичної системи виступають підприємства-постачальники матеріальних ресурсів, виробничі підприємства та їх підрозділи, посередницькі організації різного рівня, збутові, торгові, транспортні й експедиційні підприємства, біржі, банки та інші фінансові установи, страхові компанії, підприємства інформаційно-комп'ютерного сервісу та зв'язку і т. д. Для прикладу на рис. 1 наведено чотири підприємства, але їх значно більше, кількість залежить від конфігурації ЛС. Система 1 відповідає за розподіл та просування матеріального, фінансового та інформаційного потоків між підприємствами ЛС.

Метасистема складається з п'яти систем (Системи 2–5), що забезпечують управління операційним елементом. Модель VSM виділяє основні ланки логістичної системи, визначає зв'язки між цими ланками та іншими чотирма функціями управління, які їх обслуговують: координації, контролю, планування і вироблення політики. Завдання метасистеми полягає в забезпеченні єдності, взаємодії, оптимізації, стабільності та адаптації логістичної системи до динамічного середовища. Саме в метасистемі формується політика логістичної системи, її стратегія й тактика. Головна роль Системи 2 – це гарантія гармонічного функціонування ланок ЛС, що становлять Систему 1. Кожна із Систем 2.1 – 2.N координує діяльність підприємств ЛС (відповідно до систем 1.1, ...1.N), забезпечує інформаційні канали між ними. Для збереження життєздатності й виконання свого призначення логістична система повинна підтримувати свою цілісність і оптимізувати роботу елементів з позиції єдиної мети.

Система 3 відповідає за управління поточною діяльністю, розроблення тактики, контроль розподілу потоків та оптимізацію функціонування всіх ланок, що входять до Системи 1, а також забезпечує взаємодію із Системами 4 і 5. Система 3* несе відповідальність за виконання аудиторської діяльності в елементах Системи 1. Система 4 відповідає за моніторинг зовнішнього середовища, визначає його вимоги, передбачає майбутні зміни та формує різні стратегії ЛС залежно від різних можливих сценаріїв, щоб залишатися життєздатною. Система 5 формулює принципи й цілі ЛС, відповідає за впровадження політики та загальні рішення, які відповідають ідеалу, баченню загального розвитку ЛС. Комунікаційні канали дозволяють взаємодіяти всім системам між собою та зовнішнім середовищем. Алгедонічний сигнал дозволяє отримати зворотній зв'язок,

його роль полягає у збиранні та передачі до Системи 5 інформації, що є критичною для життєздатності ЛС.

Наявність зовнішнього середовища відображає в моделі область дії системи, без якої неможливо врахувати базу внутрішніх взаємодій логістичної системи. Середовище представлене у вигляді різних суб'єктів взаємодії логістичної системи, які сгруповані в ринки споживачів, постачальників, посередників та ін. Кожне підприємство логістичної системи постійно взаємодіє з ними через свої операційні елементи, визначає вимоги ринків та прогнозує потенційне майбутнє за допомогою метасистеми.

На рис. 1 можна бачити, що операційний елемент також має структуру у вигляді певних логістичних ланок (систем 1.1, ...1.N), схожих на цілу життєздатну систему. Кожна життєздатна система є частиною ще більшої життєздатної системи. Це ілюструє принцип рекурсії, де системи складаються з більш дрібних життєздатних систем, що включені у велику життєздатну систему. У ланках логістичної системи (системи 1.1 – 1.N) матеріальні та інші супутні потоки можуть сходитися, розгалужуватися, дробитися, змінювати свій зміст, параметри, інтенсивність і т. п. Ланки логістичної системи можуть бути трьох типів: генерувальні, перетворювальні та поглинальні.

Ланки ЛС у силу своєї автономності можуть робити все, що завгодно в межах єдиного обмеження: вони повинні зберігати належність даній ЛС (тобто працювати відповідно до мети всієї ЛС, діяти в координаційних межах Системи 2, 3* і підкорятися управлінню Системи 3).

Потоки в цій системі формуються в логістичний ланцюг (ланцюг постачань), який у найзагальнішому випадку об'єднує виробника, посередників, перевізників та споживача. Логістичний ланцюг – це система поточкових бізнес-процесів, що реалізуються в системі відносин взаємодіючих підприємств-партнерів, інтегрованих у напрямку потоку від джерел сировини до кінцевого споживача. У зв'язку з цим управління ланцюгом постачань в останні роки набуває все більшого значення. Управління ланцюгом постачань означає управління глобальним потоком (матеріалами, товарами, послугами) і забезпечення ефективної інтеграції та координації постачальників, виробників, логістичних, торгових компаній і споживачів.

вачів. Системи 1.1 – 1.N у процесі діяльності використовують певні ресурси, взаємодіють з різними частинами матеріального потоку та оточення, тому операційний зв'язок між ними позначається на рисунку «гармошкою».

Організатором цього рівня може виступати логістичний оператор, який обслуговує виробництво конкретної продукції.

У сучасній практиці отримують розвиток чотири основні класи логістичних операторів:

1) вузькофункціональні логістичні посередники (транспортні компанії, експедитори, склади загального користування, вантажні термінали і т. п.) – займають ділянку ринку класичних логістичних послуг – транспортування, вантажоперероблення та складування;

2) 3PL-провайдери (third party logistics, фірми, які надають комплексний логістичний сервіс) – розширюють спектр послуг на адресу клієнта за рахунок об'єднання декількох (або переважної більшості) логістичних функцій і координації їх у межах єдиного оператора;

3) 4PL-провайдери (fourth party logistics, системні логістичні інтегратори) – здійснюють системний підхід до управління ключовими логістичними бізнес-процесами, інтеграцію та координацію дій учасників логістичної системи, включаючи формування ефективного ланцюга постачань і обмін даними між контрагентами ланцюга в реальному масштабі часу з допомогою сучасних інформаційних систем і технологій;

4) у зв'язку з розвитком електронного бізнесу відбулися зміни в логістиці й виник наступний клас – 5PL-провайдери (fifth party logistics) – віртуальні інтегровані логістичні оператори.

Основні напрями розвитку інтеграційних, системоутворювальних процесів спостерігаються на лініях взаємодії господарчих суб'єктів – потенційних ланок логістичної системи. Вертикальна інтеграція обумовлюється економічною доцільністю забезпечення цілісності технологічних процесів. Її протилежністю є горизонтальна інтеграція, економічна доцільність якої сходить до виконання допоміжних і обслуговувальних операцій на підтримку основного технологічного процесу; можлива також горизонтальна інтеграція декількох автономних технологічних процесів.

Інтегративні якості логістичних систем забезпечуються за допомогою реалізації координаційної функції управління – узгодження логістичних процесів, упорядкування операцій і синхронізації логістичних потоків.

Таким чином, щоб відобразити рекурсивність запропонованої моделі логістичної системи, потрібно розглянути декомпозицію логістичних систем на різних структурних рівнях.

Складні системи управління характеризуються явно вираженою ієрархією і на верхніх рівнях неминуче виходять на безліч локальних систем управління. Кожному рівню управління притаманні свої особливі взаємини.

Для цілей управління, дослідження та проектування логістична система може бути розділена на підсистеми, ланки та елементи [18].

Підсистема логістичної системи – це частина логістичної системи, виділена відповідно до організаційної структури для того, щоб вирішувати завдання управління як логістичною системою загалом, так і (або) комплексом логістичних функцій в окремій сфері бізнесу підприємства.

Ланка логістичної системи – певний економічний і (або) функціонально відокремлений об'єкт (підрозділ компанії або юридично самостійне підприємство), що виконує свою локальну мету, пов'язану з реалізацією одного або декількох видів логістичної діяльності. Ланки одної логістичної системи повинні мати єдине управління логістичним процесом. Як приклади ланок логістичної системи можна назвати постачальників, споживачів і логістичних посередників. Промислові або торгові підприємства часто називаються центральною компанією, щодо якої першою і другою сторонами є постачальники і споживачі, а третьою стороною – логістичні посередники.

Елемент логістичної системи – неподільна в межах поставленого завдання управління або проектування частина ланки логістичної системи (підсистеми). Виділення елемента визначається нижчим рівнем декомпозиції логістичної системи й викликано необхідністю відокремлення операції або їх сукупності з метою оптимізації ресурсів, побудови моделі підприємства або його структурних підрозділів, моделювання бізнес-процесів, закріплення за операцією конкретного виконавця або технічного пристрою (наприклад, автоматизованого робочого місця), формування системи обліку, контролю та моніторингу логістичного плану.

Але цей поділ на три рівні ієрархії ЛС не відповідає запропонованій рекурсивній моделі логістичної системи (рис. 1), тому що не відображає можливі рівні рекурсії системи.

У літературі [23] уже існують спроби розглянути рівні ієрархії життєздатної системи з токи зору окремої організації. Пропонується розгортання VSM у горизонтальному та вертикальному напрямках. У горизонтальному вимірі система може мати різні рівні, на яких організація розгортається у зовнішньому середовищі. Наприклад, певний рівень має включати виділену частку зовнішнього середовища та певний організаційний підрозділ, що діє на ньому. У вертикальному вимірі організація розгортається на певні частини – менші структурні одиниці. Кожна структурна одиниця вищого рівня поділяється на декілька одиниць нижчого рівня, що повністю відповідає різним рівням рекурсії системи.

Модель життєздатної логістичної системи потребує уточнення її структурно-рівневої організації. Для цього найбільше підходить системний підхід, який поступово трансформується в метасистемний підхід [24]. Метасистемний підхід передбачає інше розуміння взаємодії системи й метасистеми. З позиції метасистемного підходу в змісті системи може існувати такий рівень, який одночасно є і рівнем, що виходить за її межі (метарівня), і її власним рівнем, тобто він має подвійну локалізацію – як поза, так і всередині системи.

Для визначення рівнів логістичних систем запропоновано використовувати критерій диференціації рівнів відповідно до метасистемного підходу [24]. Відповідно до цього підходу в структурі складного цілого виділимо інтегративні рівні логістичних систем: елементний, компонентний, субсистемний, системний, метасистемний. Цей розподіл ЛС на п'ять рівнів автор уже пропонує у своїй роботі [25], коли були розглянуті рівні інтегрованої логістичної системи.

Розглянемо структурно-рівневу модель логістичної системи, базуючись на рекурсивному представленні концепції життєздатних систем. Кожний рівень рекурсії представляє собою життєздатну систему, яка є складовою частиною життєздатної системи вищого рівня.

У процесі розгортання вертикальної складності логістичної системи менш складні рівні організації взаємодіють з відповідними частинами зовнішнього середовища. Тобто зовнішнє середовище

поділяється на підсередовища, які є певними логістичними ланками. Вертикальне розгортання буде визначати, з яким типом підсередовища стикається логістична ланка та формує взаємини.

На рис. 2 наведено вертикальне розгортання логістичної системи та розподілення їх на структурні рівні, що є рівнями рекурсії моделі VSM.

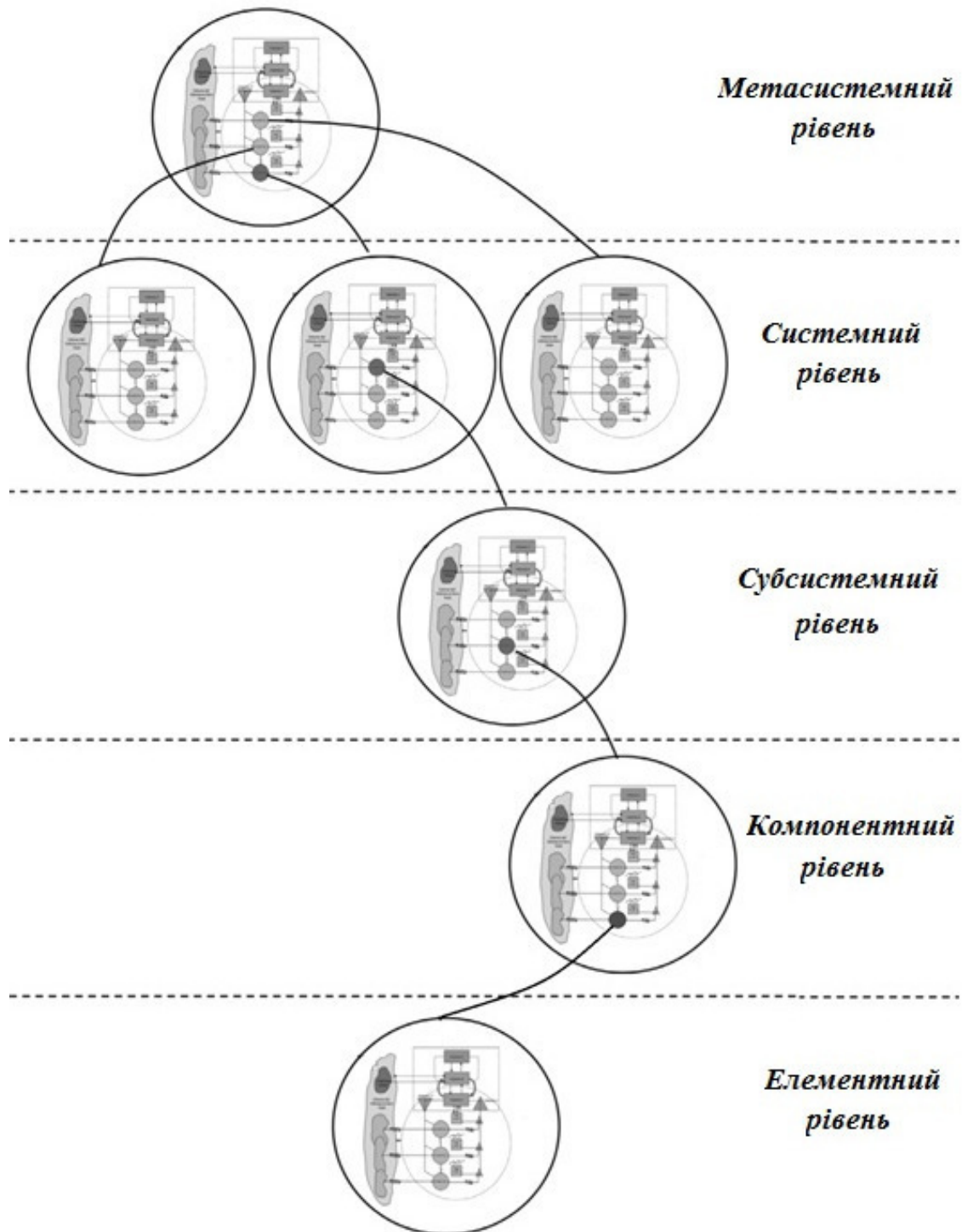


Рисунок 2 – Рекурсивна структурно-рівнева модель логістичної системи

Розглянемо більш детально запропоновані рівні логістичної системи від низу до верху:

– елементний рівень логістичної системи є найнижчим рівнем рекурсії. Операційним елементом виступає логістична операція, яка не підлягає подальшій декомпозиції, тобто сукупність дій, спрямованих на перетворення матеріального, фінансового та інформаційного потоків. Логістичними операціями можуть бути збір, зберігання, передача інформації про матеріальний потік, прийом і передача замовлення інформаційними каналами, розрахунки з постачальниками, покупцями товарів і логістичними посередниками, страхування вантажу, операції митного оформлення вантажів, навантаження чи розвантаження транспортних засобів, упакування, маркування, зберігання та ін. Організатором цього рівня можуть бути робітники, що виконують певні логістичні операції, взаємодія формується між окремими виконавцями певних операцій чи дій, як у середині певного підприємства, так і з персоналом партнерів;

– компонентний рівень логістичної системи є сукупністю компонентів, що складаються з елементів та володіють специфічними властивостями даної системи. Компонентами можуть бути певні структурні підрозділи підприємства, що виконують різні логістичні функції або бізнес-процеси. Логістична функція є укрупненою групою логістичних операцій, яка спрямована на реалізацію цілей логістичної системи. Цей рівень інтегрує окремі операції в логістичні функції планування, виробництва, збуту й постачання, транспортно-складських і навантажувально-розвантажувальних та інших робіт усередині підприємства. На цьому рівні можна виділити такі ланки логістичної системи: склад матеріальних ресурсів, виробничі підрозділи, склад готової продукції і т. п. Наприклад, якщо склад розглядати як ланку логістичної системи, то зони комплектації, приймання, палетування, відвантаження – це елементи логістичної системи. Організатором цього рівня можуть бути керівники певних структурних підрозділів підприємства;

– субсистемний рівень є логістичною системою певного підприємства. Компоненти об'єднуються в субсистеми як складові частини системи, вони можуть ставати самостійними системами. На цьому рівні формується інтеграція структурних підрозділів, логістичних функцій, видів діяльності й потоків різних видів ресурсів у межах логістичної системи окремого підприємства, тобто у внут-

рішньологістичну діяльність, яка може функціонувати як самостійна відкрита система. Операційними елементами можуть бути процеси, що відповідальні за формування та рух потоків ресурсів підприємства й об'єднані в єдиний комплекс логістики, а саме: закупівельна, розподільна, збутова, транспортна, складська та логістика запасів. Організатором цього рівня можуть бути власники та керівництво підприємства;

– системний рівень є складною логістичною системою, яка формується або в межах логістичного ланцюга, каналу або логістичної мережі (різних форм інтеграції). Логістичний ланцюг реалізується в системі відносин взаємодіючих підприємств-партнерів, інтегрованих у напрямку потоку від джерел сировини до кінцевого споживача. Логістичні ланцюги й канали є складовими частинами логістичної мережі, яку вибудовує зазвичай центральна компанія – «господар» логістичного процесу або замовник ЛС. Приклад логістичної системи цього рівня наведений на рис. 1. Системний рівень формує велику систему управління матеріальними потоками, що охоплює підприємства й організації, територіально-виробничі комплекси, посередницькі, торгові та транспортні організації різних відомств, інфраструктуру. Потоки в цій системі формуються в логістичний ланцюг, який в найзагальнішому випадку об'єднує виробника, посередників, перевізників та споживача. У логістичній системі формуються стійкі зв'язки між підприємствами, що об'єднуються для досягнення сумісних цілей. Таким чином, на цьому рівні представлена взаємодія між підсистемами – підприємствами логістичного ланцюга, каналу чи мережі (клієнтами, постачальниками, посередниками та ін.). Організатором цього рівня може бути логістичний оператор або інша фокусна центральна компанія чи замовник ЛС;

– метасистемний рівень досягається глобальною логістичною системою, коли вона виявляє себе на тлі дії видобувних, переробних, транспортних та інших господарських систем, об'єднаних для більш ефективного розподілу світових ресурсів і управління інтегрованим бізнесом, або взаємодії різних логістичних мереж у міжнародному масштабі. Метасистемний рівень дозволяє вирішувати поточні й довгострокові завдання гармонізації всієї сукупності взаємовідносин логістичних ланцюгів між собою, об'єднаних у логі-

стичні мережі, поступово переходячи в логістичні системи більш високого рівня між галузями країни, різними країнами на національному та міждержавному рівні. Наприклад, управління мережами глобальних логістичних систем транснаціональних корпорацій (ТНК), а також міжнародними глобальними логістичними проектами та програмами. Це означає створення єдиного інформаційного, правового, транспортно-логістичного та експедиційного простору для всіх учасників процесу транзитного вантажопотоку. Організаторами цього рівня можуть бути урядові інститути, міжнародні підприємства, об'єднання, ТНК, а також інші структури на території двох і більше країн.

Таким чином, на основі метасистемного підходу визначені основні рівні та структура логістичної системи. Чим крупніша та сильніша логістична система, чим більше елементів, ланок та взаємозв'язків вона має, тим складніші відносини вона формує та піднімається на вищі рівні рекурсії. Елементний, компонентний та субсистемний рівні відображають в більшому ступені логістичну систему підприємства. Інші рівні логістичної системи більш орієнтовані на формування логістичної системи в зовнішньому середовищі.

Висновки. Запропонована багаторівнева модель логістичної системи розроблена з використанням принципів побудови життєздатних систем, дозволяє зіставити потреби й можливості логістичної системи та реалізувати її потенціал, забезпечити стабільність функціонування та адаптацію до умов мінливого зовнішнього середовища. А також на основі структурно-рівневого та метасистемного підходу визначені основні рівні рекурсії логістичної системи.

Література

1. Бухтиярова Т. И., Федорова Е. В. Подходы и принципы построения логистической системы розничного торгового предприятия. *Современные проблемы науки и образования*. 2012. № 5. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7170> (дата обращения: 14.03.2019).
2. Альбеков А. У., Митько О. А. Коммерческая логистика. Серия «Учебники, учебные пособия». Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. 416 с.
3. Миротин Л. Б., Ташбаев И. Э. Логистика для предпринимателя: основные понятия, положения, процедуры: учеб. пособие. Москва: Инфра-М, 2002. 252 с.

4. Кальченко А. Г. Логістика: підручник. Київ: КНЕУ, 2004. 284 с.
5. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов / под общ. и науч. ред. проф. В. И. Сергеева. Москва: ИНФРА-М, 2005. 976 с.
6. Смирнов И. Г. Проблемы и методы эффективного управления запасами в логистических системах. *Дистрибуция и логистика*. 2003. № 4. С. 6–22.
7. Аникин Б. А. Логистика. Москва: Проспект, 2013. 406 с.
8. Сумець О. М., Бабенкова Т. Ю. Логістичні системи і ланцюги поставок: навчальний посібник. Київ: Хай-Тек-Прес, 2012. 220 с.
9. Гаджинский А. М. Основы логистики: учеб. пособие. Москва: Маркетинг, 1995. 124 с.
10. Аникин Б. А. Логистика: учебное пособие / под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. Москва: Велби; Проспект, 2007. 408 с.
11. Валькова Н. В. Логістичні системи: визначення, класифікація та роль на різних рівнях управління. Молодий вчений. 2015. № 2 (17). С. 146–150.
12. Шинкаренко В. Г. Управління логістичними процесами на підприємстві. *Економіка транспортного комплексу: збірник наукових праць*. 2018. Вип. 31. С. 5–26. DOI: <https://doi.org/10.30977/ЕТК.2225-2304.2018.31.0.5>
13. Кузьменко Ю. Г. Методология логистической интеграции систем торгового обслуживания: автореф. дисс. на соиск. учен. степени докт. экон. наук: спец. 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (логистика)». Екатеринбург, 2014. 41 с.
14. Демченко А. И. О согласовании категорий «поток» и «процесс» в логистическом управлении. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. 2014. № 2. С. 161–166.
15. Быковский В. В. Причины и условия интегрирования микро-, мета- и мезологистических систем в макрологистические инфрасистемы. *Успехи современной науки и образования*. 2015. № 1. С. 20–25.
16. Нагорний Є. В., Наумов В. С., Іванченко А. В. Модель логістичної системи доставки вантажів в міжнародному сполученні. Автомобільний транспорт. 2011. Вип. 29. С. 258–263.
17. Сергеев В. И. Корпоративная логистика в вопросах и ответах. Изд. 2-е, перераб. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2014. 634 с.
18. Сергеев В. И. Логистика в бизнесе: учебник. Москва: ИНФРА-М, 2001. 608 с.
19. Канке А. А., Кошечая И. П. Логистика. Изд. 2-е, испр. и доп. Москва: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 384 с.
20. Тюріна Н. М., Гой І. В., Бабій І. В. Логістика: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2015. 392 с.
21. Бир Ст. Мозг фирмы. Москва: УРСС, 2005. 416 с.
22. Puche Julio, Ponte Borja, Costas José, Pino Raúl, de la Fuente David. Systemic approach to supply chain management through the viable system model

and the theory of constraints. *Production Planning & Control*. 2016. № 27 (5). P. 421–430. DOI: 10.1080/09537287.2015.1132349.

23. Peres Rios J. Models of organizational cybernetics for diagnosis and design. *Kybernetes*. 2010. Vol 39. № 9/10. P. 1529–1550. DOI: <http://doi.org/10.1108/03684921011081150>.

24. Карпов А. В. Психология сознания: Метасистемный подход. Москва: РАО, 2011. 1088 с.

25. Федотова І. В. Концептуальні основи інтегрованої логістики. *Економіка транспортного комплексу: збірник наукових праць*. 2017. Вип. 30. С. 15–32. DOI: <https://doi.org/10.30977/ЕТК.2225-2304.2017.30.0.15>

References

1. Buhtiyarova, T. I. & Fedorova, E.V. (2012). Podkhody i printsipy postroeniya logisticheskoy sistemy roznichnogo torgovogo predpriyatiya [Approaches and principles of logistics system trading company]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya - Modern problems of science and education*, 5. Retrieved from: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7170> [in Russian].

2. Al'bekov, A. U. & Mit'ko, O. A. (2002). *Kommercheskaya logistika. [Commercial Logistics]*. Rostov-na-Donu: Feniks [in Russian].

3. Mirotin, L. B. & Tashbaev, I. E. (2002). *Logistika dlya predprinimatel'ya: osnovnye ponyatiya, polozheniya, protsedury [Logistics for an entrepreneur: basic concepts, regulations, procedures]*. Moscow: Infra-M. [in Russian].

4. Kalchenko, A. H. (2004). *Lohistyka [Logistics]*. Kyiv: KNEU. [in Ukrainian].

5. Sergeev, V. I. (Eds.) (2005). *Korporativnaya logistika. 300 otvetov na voprosy professionalov [Corporate logistics. The 300 answers to the questions of professionals]*. Moscow: INFRA-M. [in Russian].

6. Smirnov, I. G. (2003). Problemy i metody effektivnogo upravleniya zapasami v logisticheskikh sistemakh [Problems and methods of effective inventory control in logistics systems]. *Distributsiya i logistika - Distribution and logistics*, 4, 6–22 [in Russian].

7. Anikin, B. A. (2013). *Logistika [Logistics]*. Moscow: Prospekt. [in Russian].

8. Sumets, O. M. & Babenkova, T. Yu. (2012). *Lohistychni systemy i lantsiuhy postavok [Logistics systems and supply chains]*. Kyiv: Khai-Tek-Pres. [in Ukrainian].

9. Gadzhinskiy, A. M. (1995). *Osnovy logistiki [Basics of logistics]*. Moscow: Marketing. [in Russian].

10. Anikin, B. A. (2007). *Logistika [Logistics]*. Moscow: Velbi; Prospekt. [in Russian].

11. Valkova, N. V. (2015). Lohistychni systemy: vyznachennia, klasyfikatsiia ta rol na riznykh rivniakh upravlinnia [Logistic systems: definition, classification and role at different levels of management]. *Molodyi vchenyi – Young scientist*, 2 (17), 146–150. [in Ukrainian].
12. Shinkarenko, V. G. (2018). Upravlenie logisticheskimi protsessami na predpriyatii [Management of logistics systems at the enterprise]. *Ekonomika transportnogo kompleksu - Economics of the transport complex*, 31, 5–26. DOI: <https://doi.org/10.30977/ETK.2225-2304.2018.31.0.5> [in Russian].
13. Kuz'menko, Yu. G. (2014). Metodologiya logisticheskoy integratsii sistem torgovogo obsluzhivaniya [Methodology of logistic integration of trading service systems]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Ekaterinburg. [in Russian].
14. Demchenko, A. I. (2014). O soglasovanii kategoriy «potok» i «protsess» v logisticheskom upravlenii [On coordination of the categories «flow» and «process» in logistic management]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika i menedzhment – Bulletin of South Ural State University. Series “Economics and Management”*, 2, 161–166 [in Russian].
15. Bykovskiy, V. V. (2015). Prichiny i usloviya integrirovaniya mikro-, meta- i mezologisticheskikh sistem v makrologisticheskie infrasistemy [Causes and conditions for the integration of micro-, meta- and mesologistic systems in macrologistic infrasystems]. *Uspekhi sovremennoy nauki i obrazovaniya - Successes of modern science and education*, 1, 20–25 [in Russian].
16. Nahorni, Ye. V., Naumov, B. C. & Ivanchenko, A. V. (2011). Model lohistychnoi systemy dostavky vantazhiv v mizhnarodnomu spoluchenni [The model of logistics system of cargo delivery in international traffic]. *Avtomobilnyi transport – Automobile Transport*, 29, 258–263. [in Ukrainian].
17. Sergeev, V. I. (2014). Korporativnaya logistika v voprosakh i otvetakh [Corporate logistics in questions and answers]. Moscow: INFRA-M. [in Russian].
18. Sergeev, V. I. (2001). Logistika v biznese [Logistics in business]. Moscow: INFRA-M. [in Russian].
19. Kanke, A. A. & Koshevaya, I. P. (2015). *Logistika [Logistics]*. Moscow: ID FORUM: NITs INFRA-M. [in Russian].
20. Tiurina, N. M., Hoi, I. V. & Babii, I. V. (2015). *Lohistyka [Logistics]*. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury. [in Ukrainian].
21. Beer, S. (2005). *Mozg firmy [The Brain of the Firm]*. Moscow: URSS. [in Russian].
22. Puche, J., Ponte Blanco, B., Costas, J., Pino, R. & de la Fuente, D. (2016). Systemic approach to supply chain management through the viable system model and the theory of constraints. *Production Planning & Control*, 27 (5), 421–430. [in English].
23. Rios, J. P. (2010). Models of organizational cybernetics for diagnosis and design. *Kybernetes*, 39, 9/10, 1529–1550. [in English].
24. Karpov, A. V. (2011). *Psikhologiya soznaniya: Metasistemnyy podkhod [Psychology of consciousness: Metasystem approach]*. Moscow: RAO. [in Russian].

25. Fedotova, I. V. (2017). Kontseptualni osnovy intehrovanoi lohistyky [Conceptual bases of integrated logistics]. *Ekonomika transportnoho kompleksu – Economics of the transport complex*, 30, 15-32. DOI: <https://doi.org/10.30977/ETK.2225-2304.2017.30.0.15> [in Ukrainian].

FORMING THE MULTILEVEL MODEL OF LOGISTIC SYSTEM

FEDOTOVA I., Candidate of Economic Sciences (PhD), Associate Professor, Department of Management and Administration, Kharkiv National Automobile and Highway University, Ya. Mudrogo str., 25, Kharkiv, Ukraine, 61002.

E-mail: irina7vf@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3277-0224

Abstract. *The article deals with the structure and types of logistics systems in terms of the system approach. The study of the formation of logistics systems is important both in the theoretical and in practical terms. The aim of the research is to improve the theoretical foundations of the formation of a multi-level model of the logistic system based on the concept of modeling of viable systems. The model of logistic system based on the methodical apparatus of cybernetic modeling of viable systems is offered. The model of the logistic system is represented as a subject (metasystem) and an object of control (operational element), which is proposed in the form of elemental elements of the logistics system. It allows to coordinate material and other flows in the logistics system, provide viable means of development and support long-term business relations, obtain a synergistic effect from the interaction between the links of the system. Flows in this system are formed in the logistics chain, which in the most general case combines manufacturer, middleware, carriers and consumer. On the basis of structural-level and metasystem-based approaches, the main levels and structure of the logistics system are determined. To form a multilevel model of the logistic system, it is suggested to use a level differentiation criterion, which allows, in accordance with the metasystem approach, to allocate five levels of the logistics system - elemental, component, subsystem, system, meta-system. The multi-level model of the integrated logistics system requires the unification of different functional areas and their participants at all levels within the framework of a single logistics system in order to optimize it and can be applied to any enterprises and organizations. The proposed theoretical bases allow us to coordinate such control objects in the logistic system as the interaction of the participants of the chain, logistic functions, business processes and create their specific structure, determine the levels of integration.*

Key words: *logistics, logistic system, logistics chain, logistic link, control system, viable system, multilevel model.*

ФОРМИРОВАНИЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ МОДЕЛИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

ФЕДОТОВА И.В., кандидат экономических наук, доцент, кафедра управления и администрирования, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, ул. Я. Мудрого, 25, г. Харьков, Украина, 61002.

E-mail: irina7vf@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3277-0224

Аннотация. В статье рассматриваются структура и виды логистических систем с точки зрения системного подхода. Целью исследования является совершенствование теоретических основ формирования многоуровневой модели логистической системы. Предложена модель логистической системы на базе методического аппарата кибернетического моделирования жизнеспособных систем. На основе структурно-уровневого и метасистемного подходов определена структура логистической системы, выделены пять уровней – элементный, компонентный, субсистемный, системный, метасистемный. Разработанная модель позволяет согласовывать такие объекты управления в логистической системе, как взаимодействие участников цепи, логистические функции, бизнес-процессы и создавать их определенную структуру, определять уровни интеграции.

Ключевые слова: логистика, логистическая система, логистическая цепь, логистическая звено, система управления, жизнеспособная система, многоуровневая модель.

УДК 65.012.34:517.977.5

DOI:10.30977/ЕТК.2225-2304.2019.33.0.31

ПОНЯТТЯ «ЛОГІСТИЧНИЙ СЕРВІС» І «ЛОГІСТИЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ»

КРИВОРУЧКО О. М., доктор економічних наук, професор, кафедра управління та адміністрування, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, вул. Я. Мудрого, 25, м. Харків, Україна, 61002.

E-mail: oksana_kryvoruchko@i.ua, Scopus AU-ID 36069526800; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0967-7379>

Анотация. З метою найбільш повного задоволення потреб та запитів споживачів застосовують та розвивають логістичний сервіс або логістичне обслуговування. Однак у сучасній літературі та практичній діяльності відсутнє єдине визначення цих понять, має місце їх ототожнення або розмежування. Це ускладнює роботи з формування системи логістичного сервісу (логістичного обслуговування), вироблення рекомендацій щодо забезпечення якості логістичних послуг та ін. У роботі проведено критичний аналіз наукових та практичних підходів до визначення понять «логістичний сервіс» та «логістичне обслуговування», доведено необхідність їх розмежування. Термін «логістичне обслуговування» пропонується використовувати у випадку спрямованості діяльності на конкретного споживача, його потреби, запити тощо; у протилежному, коли мова йде в цілому про потенційну та реальну можливість організації (сервісної та ін.) надавати логістичні послуги – термін «логістичний сервіс». Одночасно логістичне обслуговування визначається як організована діяльність персоналу в певному матеріальному середовищі, пов'язана з пропозицією та наданням логістичних послуг, що задовольняють конкретні потреби та вимоги споживачів. Логістичний сервіс – комплекс логістичних послуг, що пропонуються та надаються споживачам сервісною або іншою організацією з метою максимального задоволення їх потреб, найбільш оптимальним з точки зору витрат способом. Як правило, поняття «логістичний сервіс» доцільно застосовувати для окреслення сфери надання логістичних послуг зовнішньому споживачу на комерційній основі. Перспективи подальших