

К. О. Дзюбіна<sup>1</sup>, А. В. Дзюбіна<sup>2</sup>Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра зовнішньоекономічної та митної діяльності,  
кафедра менеджменту організацій

## ДОСЛІДЖЕННЯ СУТНОСТІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПОВОРОТНИХ ТА УТИЛІЗАЦІЙНО-РЕЦИКЛІНГОВИХ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ

© Дзюбіна К. О., Дзюбіна А. В., 2016

Розглянуто особливості функціонування прямих та зворотних матеріальних потоків. Обґрунтовано доцільність впровадження в логістичну діяльність підприємства інструментів зворотної логістики з метою підвищення ефективності управління виробничо-господарською діяльністю підприємства. До основних результатів впровадження концепції управління зворотними матеріальними потоками належать зростання вартості нематеріальних активів (бренду, іміджу), підвищення лояльності споживачів та удосконалення ефективності екологоорієнтованого управління. Здійснено типологізацію зворотних матеріальних потоків на основі виокремлення їх груп залежно від причини виникнення. Виявлено нові типи зворотних матеріальних потоків, а саме поворотні та утилізаційно-рециклінгові. Сформовано основні моделі функціонування зворотних матеріальних потоків у сучасних умовах господарювання. Виявлено особливості руху поворотних та утилізаційно-рециклінгових зворотних матеріальних потоків.

Наведено модель функціонування поворотних зворотних матеріальних потоків, основним елементом якої є підприємство-сервісний центр (або структурний підрозділ з сервісного обслуговування виробника/посередника). Додатково подано модель функціонування утилізаційно-рециклінгових зворотних матеріальних потоків, основними відмінними структурними елементами якої є підприємство-пункт прийому відходів (поворотної тари) та підприємство-переробник відходів (поворотної тари). Окрему увагу приділено функціонуванню поворотних та утилізаційно-рециклінгових матеріальних потоків у сферах “B2B” та “B2C”. Наведено можливості мінімізації підприємством фінансових витрат завдяки використанню “рекламного ефекту” та “парадоксу відновлення сервісу”.

Ключові слова: прямий матеріальний потік, зворотна логістика, зворотний матеріальний потік, поворотний матеріальний потік, утилізаційно-рециклінговий матеріальний потік, модель функціонування зворотних матеріальних потоків, “B2B”, “B2C”, “парадокс відновлення сервісу”, екологоорієнтоване управління.

К. О. Dzyubina, A. V. Dzyubina  
Lviv Polytechnic National University

## INVESTIGATIONS INTO THE ESSENCE AND SYSTEMS MODELING OF RETURN AND RECYCLING MATERIAL FLOWS

© Dzyubina K. O., Dzyubina A. V., 2016

The article is dedicated to the features of return and recycling material flows functioning. The expediency of reverse logistics tools introduction into an enterprise logistics activity in order to improve management of industrial and economic activity of an enterprise is grounded. The main

results of the reverse material flows management concept implementation are considered to be rising costs of intangible assets (brand image), customer's loyalty increase and ecological management implementing. The innovative typology of reverse material flows is developed on the basis of their appearance nature. The new types of reverse material flows are revealed, namely return material flow and recycling material flow. The models of the reverse material flows in the current economic conditions are designed. The peculiarities of such types of reverse material flows as "return" and "recycling" are revealed.

The model of return material flows is designed. The main element of this model is a special enterprise - service center (or a special structural department of the producer / dealer, trader, agent). The model of recycling material flows is given additionally. The main elements of this model are as follows: an enterprise, that collects waste (returnable containers etc.) point and an enterprise, that recycles waste (returnable containers etc.). Special attention is paid to the return and recycling material flows functioning in the "B2B" and "B2C" markets. An enterprise's capabilities to minimize financial costs through the usage of "advertising effect" and "recovery service paradox" are selected and reviewed.

**Keywords:** direct material flow, reverse logistic, reverse material flow, return material flow, recycling material flow, models of reverse material flows functioning, "B2B", "B2C", "service recovery paradox", ecological management.

### **Постановка проблеми**

В умовах зростання обмеженості ресурсів все більшої уваги вимагає побудова ефективних моделей управління матеріальними потоками за напрямом руху від споживачів до виробників, що зумовлює доцільність досліджень у цьому напрямку.

Вирішення актуальної проблеми формування налагоджених механізмів руху товарів, відходів, засобів упаковки тощо від споживачів до виробників дозволить у перспективі сучасним підприємствам підвищити ефективність функціонування, покращити свій імідж, раціональніше використовувати обмежені ресурси та сприяти екологізації навколишнього середовища.

### **Аналіз останніх наукових досліджень**

Центральне місце в сучасних дослідженнях на пострадянському просторі, присвячених функціонуванню матеріального потоку, відведено матеріальному потоку, вектор руху якого спрямовано від виробника до кінцевого споживача [1–9]. Натомість, провідні вчені з розвинутих країн все більше уваги приділяють обґрунтуванню доцільності впровадження механізмів зворотної (реверсивної) логістики [10–19].

Матеріальна та екологічна складові логістичного та маркетингового забезпечення операційної діяльності сучасного підприємства змушує його враховувати рух товарно-матеріальних цінностей у зворотному напрямку – від виробника до споживача. Це є передумовою виникнення зворотного матеріального потоку як центрального об'єкта концепції зворотної логістики [20, 21].

Ефективність функціонування виробничо-господарських систем залежить не лише від вихідних товарних потоків, але й від оптимізування руху зворотних матеріальних ресурсів. Варто зазначити, що дослідження в цьому напрямку мають фрагментарний характер, оскільки основну увагу науковців зосереджено на дослідженні проблем функціонування прямих матеріальних потоків.

Дослідженням руху товарно-матеріальних цінностей від споживача до виробника займається зворотна логістика, головним постулатом якої є те, що в основі формування ефективного ланцюга постачання є не тільки оптимізування дистрибуції, але і організування та оптимізація повернення товарів. Своєю чергою, до основних причин виникнення ЗМП належать такі [22, 23]:

- стимулювання збуту продукції післяпродажним сервісом;
- відкликання продукції внаслідок виявлення дефектів фахівцями виробника або постачальника;

- збирання використаної продукції для використання як вторинної сировини (скорочення втрат тари);
- забезпечення процесу ефективної утилізації або рециклінгу матеріалів;
- формування та демонстрація соціальної відповідальності підприємництва;
- формування нематеріальних активів підприємства (імідж, бренд);
- повернення продукції внаслідок невідповідності розміру, форми, кольору, дизайну та інших параметрів товару очікуванням споживача;
- виставлення претензій, рекламаций та, як наслідок, судових рішень щодо неякісної продукції, браку, технічних недоліків;
- пошкодження товару в процесі перевезення;
- постачання товару з недотриманням умов договору (помилкова адреса, невідповідна кількість);
- виявлення державною організацією порушень законодавства у сфері охорони навколишнього природного середовища, забезпечення екологічної безпеки та поводження з відходами.

### **Мета статті**

Метою дослідження є з'ясування природи руху товарно-матеріальних цінностей від споживача до виробника з метою виокремлення їх типів та побудова моделей функціонування зворотних матеріальних потоків залежно від природи їх виникнення.

### **Виклад основного матеріалу**

Зворотний матеріальний потік (ЗМП) – це сукупність товарно-матеріальних цінностей, віднесена до визначеного часового інтервалу та скерована в напрямку від джерела її споживання до джерела утворення з метою відновлення корисності або вилучення з обігу. Об'єктами ЗМП можуть бути сировина, готова продукція, товари, засоби упакування багаторазового використання або відходи. Відновлення корисності об'єктів ЗМП може відбуватись за рахунок їх трансформації, а саме: перепродажу, ремонту, рециклінгу або утилізації [20].

Для розуміння особливостей формування моделей функціонування ЗМП на підприємстві доцільно провести певні розмежування, що пов'язані з причинами їх виникнення. Очевидно, що однією з базових причин виникнення ЗМП є невідповідність товару вимогам споживачів або недоліком, виявлені виробниками після продажу. Такі ЗМП доцільно тлумачити як “поворотні” (товари неналежної якості, браковані, пошкоджені, гарантійні, пошкоджені у процесі розподілу, відкликані виробником тощо). З іншого боку, необхідність повторного використання об'єктів ЗМП у виробничому процесі свідчить про відмінну від попередньої причини їх виникнення. Дані ЗМП, з погляду авторів, доцільно відносити до типу “утилізаційно-рециклінгові”.

Під рециклінгом розуміють повторне використання ресурсів, виділених із відходів [24]. Спорідненим до рециклінгу є поняття утилізації (від лат. utilis – корисний) – це використання чогось з метою переробки, корисне використання [25, 26]; використання відходів як вторинних матеріальних чи інших цінностей [27]; використання чогось для переробки, доцільне застосування відходів, залишків у господарстві [28]. Законом України “Про відходи” регламентується також поняття “перероблення відходів” – це здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення [27]. Отже, варто зазначити, що ефективність функціонування виробничо-господарських систем залежить не тільки від вихідних товарних потоків, але й від оптимізування руху зворотних матеріальних ресурсів.

Як було зазначено вище, поворотні ЗМП утворюються у випадку незадоволеності споживачів певними характеристиками товару або при відкликанні продукції виробниками. Тому ініціаторами утворення таких матеріальних потоків можуть бути як виробник, так і споживач. Принципову модель функціонування поворотних ЗМП подано на рис. 1.

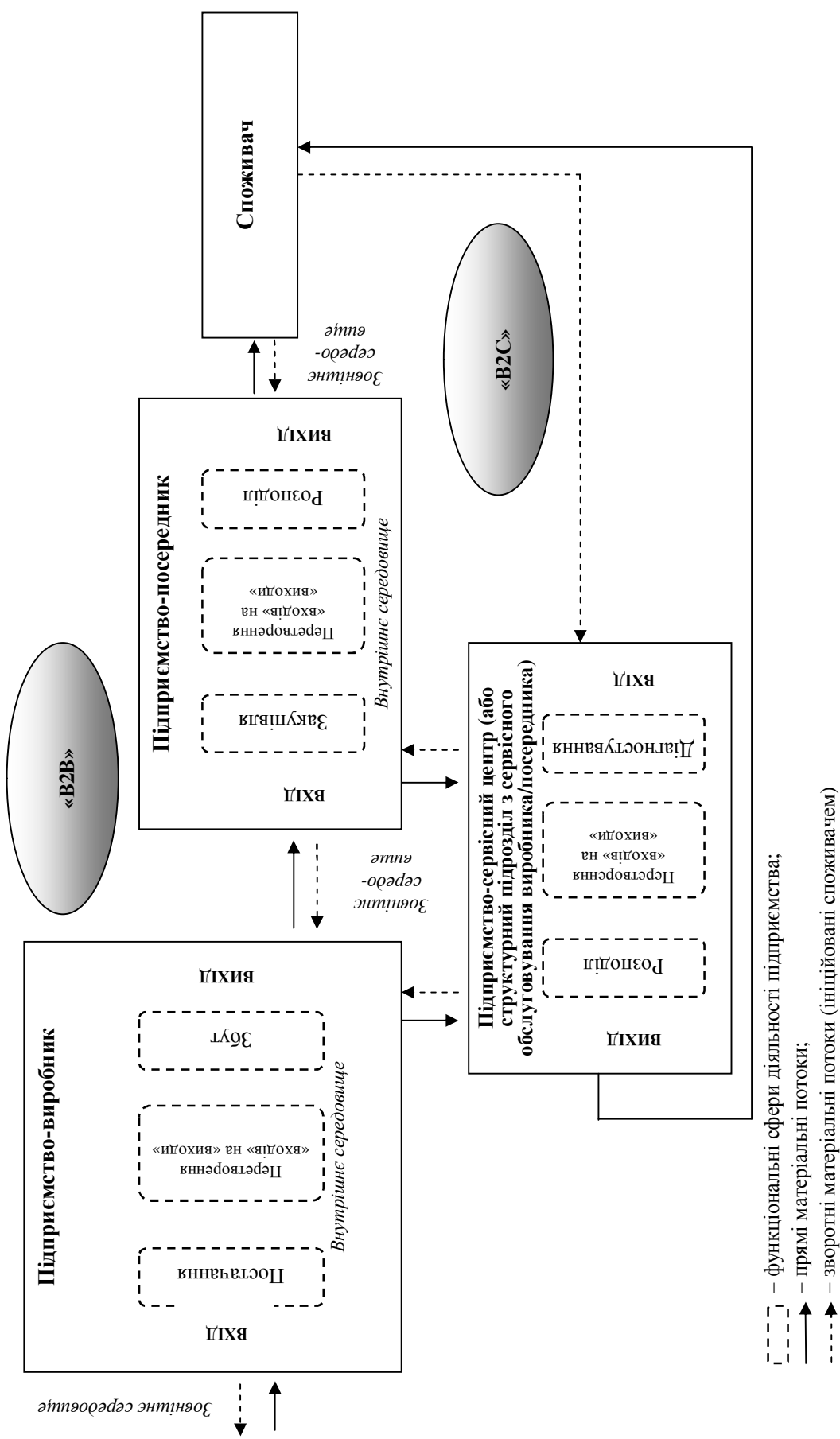


Рис. 1. Модель функціонування поворотних зворотних матеріальних потоків

Джерело: розроблено авторами

Зміст руху матеріальних потоків у цьому випадку полягає в переміщенні товару від підприємства-виробника до споживача через посередника (або в окремих випадках безпосередньо через відділ збуту виробника). У разі незадоволеності споживача продукцією або ініціювання відкликання виробником можливі такі варіанти повернення товару при дотриманні договірних умов щодо термінів та збереження товарного вигляду:

- повернення до підприємства-посередника, яке надсилає товар для усунення недоліків до сервісного центру або відповідного підрозділу підприємства-виробника;
- повернення до сервісного центру або відповідного підрозділу підприємства-виробника;
- повернення до підприємства-посередника або виробника з метою зворотного отримання коштів за товар, що не задовольняє певні вимоги споживача.

Серед основних причин необхідності налагодження дієвого механізму управління ЗМП виробником доцільно виділити такі:

- потребу підтримки власного іміджу на належному рівні;
- можливість стимулювання попиту на товари шляхом формування у споживачів усвідомленості безризикованості трансакції;
- необхідність дотримання чинного законодавства у галузі повернення товарів.

Принципову модель функціонування утилізаційно-рециклінгових зворотних матеріальних потоків наведено на рис. 2.

У цих умовах спочатку товарно-матеріальні цінності рухаються у напрямку від виробника безпосередньо або через посередників до кінцевого споживача. Після закінчення періоду користування товаром внаслідок втрати споживчої цінності, фізичного або морального зносу, виникнення можливості передачі зворотної тари тощо споживач повертає виробнику або спеціалізованій організації, що займається переробкою, використаний товар, тару або упаковку багаторазового використання.

Існують такі можливі варіанти цього повернення:

- повернення через підприємство-пункт прийому відходів (поворотної тари) та підприємства-перероблювача відходів (поворотної тари);
- повернення через підприємство-перероблювача відходів (поворотної тари);
- повернення через підприємство-пункт прийому відходів (поворотної тари);
- повернення через підприємство-посередника, яке реалізувало споживачеві товар;
- повернення у відповідний підрозділ з переробки відходів (поворотної тари) виробника.

Варто зазначити, що моделі функціонування поворотних та утилізаційно-рециклінгових ЗМП працюють в умовах як концепцій “B2B”, так і “B2C” (рис. 1, 2).

Взаємовідносини між суб’єктами формування ЗМП функціонують у межах сфер “бізнес-до-бізнесу” (“B2B” – Business-to-Business), “бізнес-до-споживача” (“B2C” – Business-to-Customer). Так, наприклад, у сфері “B2B” відбувається співпраця виробників з торговельними підприємствами-посередниками, сервісними центрами, підприємствами-пунктами прийому відходів (поворотної тари), підприємствами-перероблювачами відходів (поворотної тари) тощо. Сфера “B2C” є основою формування взаємовідносин споживачів з вищезазначеними суб’єктами господарювання.

Формування механізму управління ЗМП на сучасних українських підприємствах вимагає залучення значних обсягів фінансових ресурсів і, на перший погляд, така доцільність є не достатньо виправданою. Значні витрати коштів, пов’язані з причинами виникнення ЗМП (відкликання продукції внаслідок виявлення дефектів фахівцями виробника або постачальника; збір використаної продукції для використання як вторинної сировини; забезпечення процесу ефективної утилізації або рециклінгу матеріалів; повернення продукції внаслідок невідповідності розміру, форми, кольору, дизайну та інших параметрів товару очікуванням споживача), стримують вітчизняні підприємства у впровадженні процесів управління ЗМП на засадах досвіду провідних зарубіжних компаній.

Проте така діяльність у результаті може бути прибутковою, оскільки сприяє підвищенню рівня довіри споживача до виробника, стимулюванню збуту продукції забезпеченням післяпродажного сервісу; формуванню та демонстрації соціальної відповідальності підприємства; формуванню нематеріальних активів підприємства (іміджу, бренду), а також впровадженню засад екологоорієнтованого управління та сталого розвитку бізнесу.

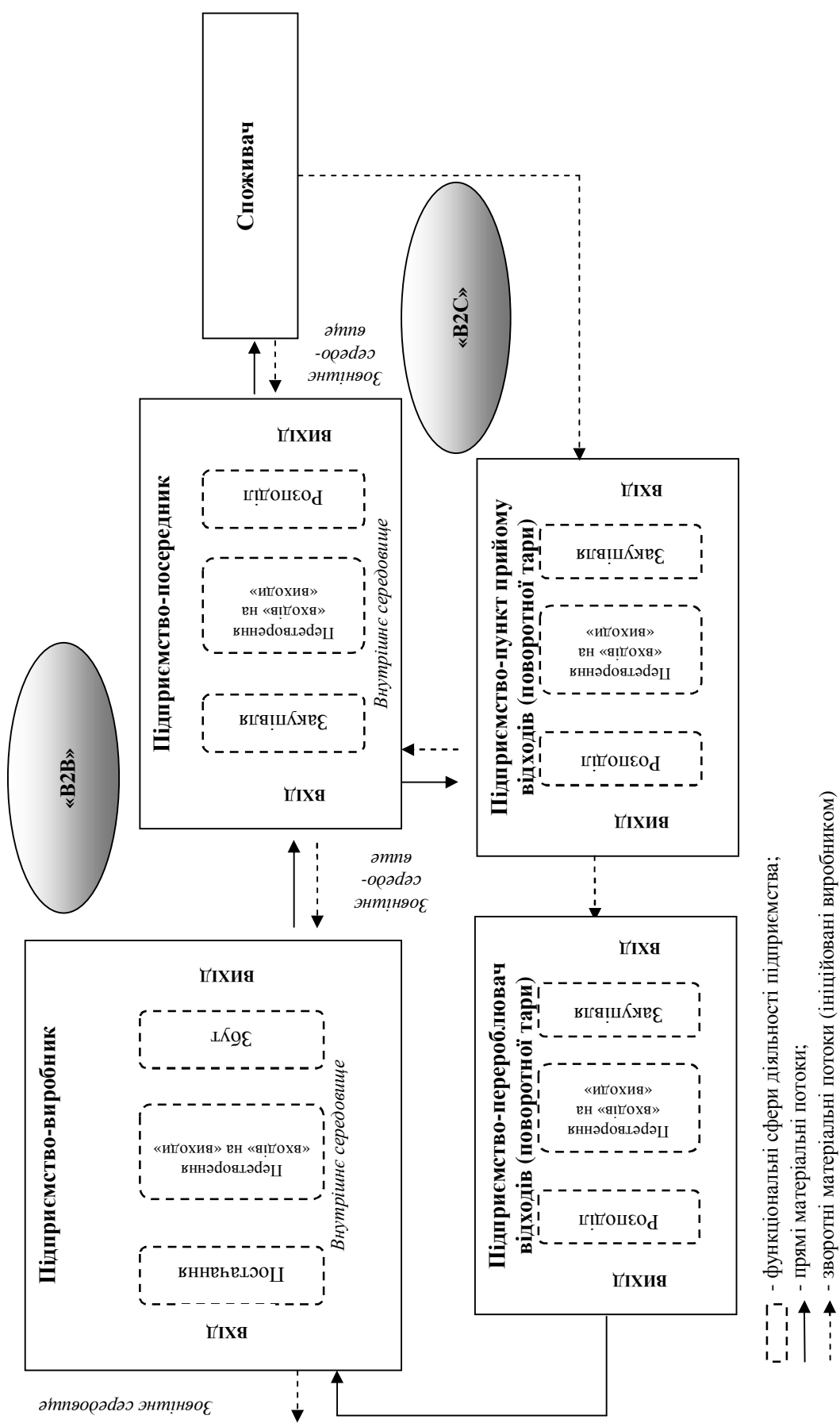


Рис. 2. Модель функціонування утилізаційно-рециклінгових зворотних матеріальних потоків

Джерело: розроблено авторами

Переважає більшість менеджерів інституційного рівня сучасних підприємств сприймає імплементацію інструментів зворотної логістики в операційну діяльність як затратне та небажане явище. Політична та економічна нестабільність зумовлює відсутність усвідомлення економічних та екологічних переваг, які у результаті можна отримати в результаті налагодження оптимальної системи управління ЗМП. Завдяки зворотній логістиці підприємство отримує можливість підвищити лояльне ставлення споживача до виробника одночасно зі зменшенням ризиків виробництва неякісного продукту.

Інформування сучасними компаніями споживачів щодо наявності заходів, пов'язаних з управлінням ЗМП, містить до певної міри “рекламний ефект”, що полягає в популяризації соціальної відповідальності бізнесу та турботи про клієнта. Робота з ЗМП мінімізує витрати від списання неякісного товару, оскільки зумовлює його повернення у виробничий цикл з метою усунення дефектів, або використання певних компонентів у виробництві нових продуктів. Управління ЗМП також пов'язано із використанням позитивних наслідків парадоксу відновлення сервісу (англ. “service recovery paradox”). Досвід провідних європейських країн, що використовують об'єкти ЗМП як енергоресурси (Норвегія, Швеція тощо), сприяє усвідомленню нагальної необхідності імплементації концепції зворотної логістики в операційній діяльності сучасних підприємств.

### Висновки

Нові вимоги ринку стимулюють зміщення акцентів сучасних виробників в управлінні матеріальними потоками. На цьому етапі відбулося усвідомлення необхідності управління також і зворотними матеріальними потоками, що стало невід'ємною частиною господарської діяльності підприємств в умовах євроінтеграції.

Проведена у цьому дослідженні типологізація зворотних матеріальних потоків на основі природи їх виникнення дасть змогу сучасним виробникам розмежовувати процеси управління поворотними та утилізаційно-рециклінговими зворотними матеріальними потоками.

Розроблені авторами моделі функціонування поворотних та утилізаційно-рециклінгових зворотних матеріальних потоків дають змогу сучасним підприємствам формувати ефективні механізми управління рухом товарно-матеріальних цінностей у напрямку від споживача до виробника.

### Перспективи подальших досліджень

Подальші наукові дослідження доцільно проводити у напрямку додаткового виокремлення зворотних матеріальних потоків у межах основних типологічних груп (поворотних та утилізаційно-рециклінгових зворотних матеріальних потоків). Таку диференціацію можна буде використовувати при формуванні конкретизованих моделей функціонування зворотних матеріальних потоків, що стане основою побудови ефективних механізмів руху товарно-матеріальних цінностей у напрямку від споживача до виробника.

1. Біловодська О. А. Логістичне обслуговування у каналі розподілу інноваційної продукції як чинник його оптимальної структури / О. А. Біловодська, Н. В. Гайдабрус, Л. Ю. Сагер // *Актуальні проблеми економіки*. – 2014. – № 11. – С. 147–153. 2. Кальченко А. Г. Логістика: підручник / А. Г. Кальченко – К.: КНЕУ, 2003. – 284 с. 3. Крикавський Є.В. Логістичні системи: навч. посібник / Є. В. Крикавський, Н. В. Чернописька. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2009. – 264 с. 4. Логістика: учеб. пособ. / Под. ред. Б. А. Аникина. – М.: Информ, 2009. – 327 с. 5. Маркетингові аспекти управління інноваційним розвитком: монографія / за ред. д. е. н., професора С. М. Ілляшенка. – Суми: ТОВ “Друкарський дім “Папірус”, 2014. – 480 с. 6. Чухрай Н. Оцінювання і розвиток відносин між бізнес-партнерами: монографія / Н. Чухрай, Я. Криворучко. – [За наук. ред. Н. Чухрай]. – Львів: Растр-7, 2008. – 360 с. 7. Чухрай Н. І. Інтегровані логістичні рішення в ланцюгах поставок / Н. І. Чухрай // *Корпорації та інтегровані структури: проблеми науки та практики: монографія*. – Х.: ВД “ІНЖЕК”, 2007. – 267–290 с. 8. Oklander M. *Essentials of International Marketing: Questions & Answers [monographic]* / Ed. By Yuriy Kozak, Temur Shengeelia, Mykhailo Oklander. – Tbilisi: Universal. – 2016. – 279 p. 9. Olefirenko O. *Methodic tools to optimize*

marketing expenses of the innovatively active industrial enterprises in Ukraine. / O. Olefirenko // *Problems and Perspectives in Management*. – 2016. – Volume 14. – Issue 1. – P. 44–50.

10. Accorsi R. On the design of closed-loop networks for product life cycle management: Economic, environmental and geography considerations / R. Accorsi, R. Manzini, C. Pini, S. Penazzi // *Journal of transport geography*. - Elsevier Sci. Ltd., England, 2015. – Vol. 48. – P. 121 – 134.

11. Ene S. Open loop reverse supply chain network design / S. Ene, N. Ozturk [edt. By A. Lacob] // *2nd World Conference on Business, Economics and Management, Procedia – Social and Behavioral Sciences, Antalya, Turkey, 2014*. – Vol. 109. – P. 1110 – 1115.

12. Fleischmann M. Quantitative models for reverse logistics: A review / Moritz Fleischmann, Jacqueline M. Bloemhof-Ruwaard, Rommert Dekker, Erwin van der Laan, Jo A. E.E. van Nunen, Luk N. Van Wassenhove // *European Journal of Operational Research*. – Elsevier science bv, Amsterdam, Netherlands, 1997. – Vol. 103, Issue 1. – P. 1–17.

13. Govindana K. Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future / Kannan Govindana, Hamed Soleimanib, Devika Kannanc // *European Journal of Operational Research*. – Elsevier Science Bv, Amsterdam, Netherlands, 2015 – Vol. 240, Issue 3. – P. 603–626.

14. Jayaraman V. A closed-loop logistics model for remanufacturing / V Jayaraman, V D R Guide Jr., R Srivastava // *Journal of the Operational Research Society*. – Stockton press, Hampshire, England, 1999. – Vol.50, Issue 5. – P. 497–508.

15. Klausner M. Reverse-logistics strategy for product take-back / M. Klausner, CT. Hendrickson // *On-line journal “Interfaces”*, 2000. – Vol. 30, Issue 3. – P. 156–165. – [Electronic resource]. – access mode: <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/inte.30.3.156.11657>.

16. Ondemir O. Optimal management of reverse supply chains with sensor-embedded end-of-life products / O. Ondemir, SM. Gupta [edt. by Lawrence KD., Kleinman G.] // *Applications of Management Science*. – Emerald group publishing ltd, England, 2012. – Vol. 15. – P. 109–129.

17. Rohatynski R. Reverse logistics as a solution to growing waste / R. Rohatynski, [edt. by Kowal J., Roztocki N.] // *Proceedings of the International conference on ICT management for global competitiveness and economic growth in emerging economies (ICTM 2012)*. – College management edukacja, Wroclaw, Poland, 2012. – P. 392–409.

18. Trauzettel V. A case study on optimizing parts supply in manufacturing by reusable containers / V. Trauzettel [edited by Franjkovic J.] // *business logistics in modern management. – 15th International Scientific Conference Univ Osijek, Fac Econ Josip Juraj Strossmayer, Osijek, Croatia. – 2015, November – P. 161–174*.

19. Turrisi M. Impact of reverse logistics on supply chain performance / M. Turrisi, M. Bruccoleri, S. Canella // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, – W Yorkshire, England, 2013. – Vol.43, Issue 7. – P. 564–585.

20. Дзюбіна К. О. Місце зворотного матеріального потоку у виробничо-господарській діяльності підприємства / К. О. Дзюбіна // *Вісник Дніпропетровського університету (ім. О. Гончара). Серія: Економіка. Випуск 5(4) – Дніпропетровськ, 2011. – С. 163–171*.

21. Д’якова О. О. Напрями використання принципів реверсивної логістики на підприємствах України / О. О. Д’якова, Ю. М. Попова. – [Електронний ресурс] // *Матеріали інтернет-конференції. – Режим доступу: [http://www.rusnauka.com/10\\_NPE\\_2009/Economics/43961.doc.html](http://www.rusnauka.com/10_NPE_2009/Economics/43961.doc.html)*

22. Dzyubina K. Wholesaler to retailer goods forwarding controlling / Oleg Nikiforov, Grigory Levkin, Sergey Mochalin, Kate Dzyubina // *Transport problems : International scientific journal. The Silesian University of technology*. – Katowice, Poland, 2016. – Vol.11, Issue 2. – P. 37–51.

23. Дзюбіна К. О. Фактори та передумови формування зворотних матеріальних потоків / К. О. Дзюбіна // *Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції “Проблеми формування та реалізації конкурентної політики (молодіжний аспект)” – Львів: ТзОВ “Сплайн”, 2011. – 208 с. – С. 47–49*.

24. Скороход І. С. Світовий досвід використання вторинних ресурсів / І.С. Скороход // *Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки. – Луцьк, 2007. – № 12: Екон. науки. – С. 229–233*.

25. Сучасний тлумачний словник української мови: 65000 слів / За заг. ред. д-ра філол. наук, проф. В. В. Дубічинського. – Х.: ВД “ШКОЛА”

26. Словник іношомовних слів / [укл. С. П. Биби́к, Г. М. Сюта] – за ред. С. Я. Єрмоленко. – Харків: Фоліо.

27. Закон України “Про відходи” № 187/98 від 05.03.1998 р. – редакція від 09.05.2016 р. [Електронний ресурс] // *Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>*

28. Словник іношомовних слів / укл. С. М. Морозова, Л. М. Шкаранута. – К.: *Наук. думка, 2000. – 680 с.*