

## **ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ПРЯМОГО І ЗВОРОТНОГО МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

*Мельникова Н.В., канд. екон. наук, викладач*

*Янченко Н.В., канд. екон. наук, доцент*

*Харківський національний університет будівництва та архітектури*

**Постановка проблеми:** у сучасних умовах зворотні матеріальні потоки набувають все більшої актуальності у зв'язку зі збільшенням обсягу реалізованих товарів, сировини, матеріалів, промислових відходів, бракованої продукції, зростанням інформованості споживачів та добробуту населення, жорстокістю вимог безпеки і екологічності. На сьогоднішній день відсутній загальноприйнятий підхід до класифікації зворотних матеріальних потоків та майже не освітлені показники оцінки прямого і зворотного матеріального потоків в публікаціях вітчизняних вчених.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій:** дослідженнями в сфері показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків в логістичній системі займалися такі зарубіжні та вітчизняні вчені, як: Федосєєв В. В., Терентьєв П. А., Сергєєв В. І., Савицька Г. В., Крикавський Є. В., Чернописька Н. В., Окландер М. А., Смирнов І. Г., Тридід О. М., Колодізева Т.О., Бондарева І. О., Селезньова Н. О., Гамалій В. Ф., Ніколаєв І. В., Мельникова Н. В., Ніколайчук В. Е., Кузнецов В. Г., Ваховська М. Ю., Рижиков Ю.І. та інші [1 - 15].

**Невирішені складові загальної проблеми:** в публікаціях вітчизняних вчених неосвітлені достатньо повно показники оцінки зворотного матеріального потоку та класифікація даних потоків.

**Формулювання цілей статі.** Метою статті: є дослідження сутності прямого та зворотного матеріального потоку, удосконалення класифікації зворотних матеріальних потоків стосовно логістичної системи та розробка показників оцінки зворотного матеріального потоку.

### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

У процесі функціонування виробничих підприємств крім основного матеріального потоку, пов'язаного з випуском готової продукції, існує і непрямий (зворотний) матеріальний потік, об'єктами якого можуть бути вторинна сировина, відходи, використані продукти, замінені агрегати, упаковки тощо. Дуже часто зворотні потоки є досить істотними для функціонування виробничого підприємства, тому визначимо поняття прямих і зворотних матеріальних потоків.

Прямий матеріальний потік – рух матеріалів і товарів, який починається транспортуванням від постачальників сировини, матеріалів, напівфабрикатів і закінчується післяпродажним обслуговуванням споживачів товарів [1].

Складові прямого матеріального потоку [1]:

- 1) сировина, матеріали, якими комплектують вироби, обладнання, що в сукупності можна назвати матеріально-технічними ресурсами;
- 2) напівфабрикати, інші товари переробки, які визначають як незавершене виробництво;
- 3) готові товари, що найчастіше являють собою товари, що надійшли в сферу товарного обміну;
- 4) товари кінцевого споживання.

Зворотний матеріальний потік – рух повернених, пошкоджених, прострочених і використаних товарів, відходів виробництва і споживання, який починається від точки їх утворення до точки утилізації або переробки з метою зменшення відходів виробництва та витрат від повернення товарів. До складу зворотного матеріального потоку входять: повернені, пошкоджені, прострочені і використані вироби, бракована продукція, вторинна сировина, виробничі відходи, тара і упаковка тощо [2, 3].

У сучасних умовах зворотні матеріальні потоки набувають все більшої актуальності, тому в рамках статті, запропонована удосконалена класифікація зворотних матеріальних потоків (рис.1) [2, 3].



**Рис. 1. Удосконалена класифікація зворотних матеріальних потоків [2, 3]**

Представлена класифікація (рис. 1) доповнена ознакою стосовно логістичної системи. Згідно з цією ознакою зворотні матеріальні потоки поділяються на зовнішні, внутрішні, вхідні та вихідні. Зовнішні зворотні матеріальні потоки – зворотні потоки, які надходять у логістичну систему ззовні і / або залишають її межі. Внутрішні зворотні матеріальні потоки – зворотні потоки, які циркулюють усередині логістичної системи. Вхідні зворотні потоки надходять у логістичну систему із зовнішнього середовища. Вихідні зворотні матеріальні потоки надходять з логістичної системи у зовнішнє середовище. З рис. 1 видно, що зовнішні та внутрішні зворотні потоки представлені в розгорнутому вигляді, а вхідні та вихідні зворотні матеріальні

потоки не описані детально. Пропонується до складу вхідних зворотних матеріальних потоків віднести такі види потоків (вторинну сировину, товари поставлені в неналежній кількості та комплектності, неякісні, пошкоджені, застарілі товари тощо) та до вихідних зворотних матеріальних потоків - (сировину поставлену неналежної якості та комплектності партії, відходи промислового виробництва тощо). А за іншою ознакою класифікації – за сферою виникнення, зворотні потоки поділяються за такими сферами: постачання сировини, виробництво продукції та споживання продукції. Наведена класифікація (рис. 1) за сферами виникнення зворотних матеріальних потоків була доповнена сферою постачання, оскільки до підприємства може надходити неякісна сировина, вторинна сировина тощо.

Отже, запропонована класифікація враховує всі види зворотних матеріальних потоків, що виникають на різних стадіях логістичної системи та за її межами, а також сприяє підвищенню ефективності процесів управління потоками.

Тому для ефективного управління прямими і зворотними матеріальними потоками промислового підприємства необхідно розробити показники оцінки таких потоків. З цією метою пропонується проведення аналізу закордонної і вітчизняної теорії і практики щодо показників управління прямими і зворотними матеріальними потоками в межах логістичної системи промислового підприємства. В табл. 1. наведені показники оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків.

Дослідженням показників оцінки прямого матеріального потоку займались багато науковців [1, 3, 4, 5, 7 - 14]. Серед основних показників оцінки прямого матеріального потоку, які досліджували вчені, можна вважати потужність, інтенсивність, синхронність, рівномірність, які наведені у табл. 1. А показникам оцінки зворотного матеріального потоку присвячені лише окремі аспекти в публікаціях [3, 6, 13, 15] і в них майже не освітлені показники. Тому, виникає необхідність в розробці показників оцінки зворотного потоку, оскільки обсяг даного потоку з кожним роком суттєво збільшується і логістичні витрати на його управління теж зростають.

**Показники, запропоновані вченими для оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства**

Автор	Показники оцінки прямого матеріального потоку												Показники оцінки зворотного матеріального потоку											
	$Q_n$	$I_n$	$I_B$	$S_n$	$R_n$	$R_B$	$L(C)$	$K_{ef}$	$A$	$S$	$I$		$Q_z$	$I_{z_n}$	$I_{z_B}$	$S_z$	$R_{z_n}$	$R_{z_B}$	$K_{z_n}$	$C_q$	$C$	$R$	$X$	
О.М.Трийд, Т.О.Колодівська [1]	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
М.А.Окландер [4]	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Є.В.Крикавський [5]	+	+	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
П.А.Терентьев [6]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
Г.В.Савицька [7]	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
І.О.Бондарева, Н.О.Селезньова [8]	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В.Ф.Гамалій, І.В.Ніколаєв [9]	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Н.В.Мельникова [3]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Н.В.Чорнописька [10]	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В.Е.Ніколайчук, В.Г.Кузнецов [11]	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
М.Ю.Ваховська [12]	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В.І.Сергєєв [13]	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
Ю.І.Рижиков [14]	-	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
В.В.Федосєєв [15]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	
Разом	7	6	6	3	2	2	5	4	4	4	4	2	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	

Всі подані в табл. 1 показники оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків промислового підприємства за їх економічною суттю, призначенням і методикою розрахунку [1 - 15] можна об'єднати в 2 групи:

1. Показники оцінки прямого матеріального потоку: потужність сукупного прямого матеріального потоку ( $Q_n$ ); інтенсивність руху вхідного прямого матеріального потоку ( $I_n$ ); інтенсивність руху вихідного прямого матеріального потоку ( $I_B$ ); синхронність вхідного і вихідного прямих матеріальних потоків ( $S_n$ ); рівномірність вхідного прямого матеріального потоку ( $R_n$ ); рівномірність вихідного прямого матеріального потоку ( $R_B$ ); повні логістичні витрати ( $L(C)$ ); коефіцієнт ефективності прямого матеріального потоку ( $K_{ef}$ ); вартість виконання одного замовлення нової сировини ( $A$ );

інтенсивність попиту на нову сировини ( $S$ ); вартість зберігання одиниці нової сировини ( $I$ ).

2. Показники оцінки зворотного матеріального потоку: потужність сукупного зворотного матеріального потоку ( $Q_{zH}$ ); інтенсивність руху вхідного зворотного матеріального потоку ( $I_{zH}$ ); інтенсивність руху вихідного зворотного матеріального потоку ( $I_{zB}$ ); синхронність вхідного і вихідного зворотних матеріальних потоків ( $S_z$ ); рівномірність вхідного зворотного матеріального потоку ( $R_{zH}$ ); рівномірність вихідного зворотного матеріального потоку ( $R_{zB}$ ); частка зворотного матеріального потоку в прямому потоці ( $K_{zH}$ ); логістичні витрати з управління зворотним потоком ( $C_{36}$ ); коефіцієнт економії нових матеріалів від використання зворотного потоку ( $q$ ); вартість виконання одного замовлення вторинної сировини ( $C$ ); інтенсивність попиту на нову сировини ( $R$ ); вартість зберігання одиниці нової сировини ( $X$ ).

Аналіз частоти використання вченими того або іншого конкретного показника з блоків оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків (табл. 1) виявив, що частіше усього дослідники аналізували показники оцінки прямого матеріального потоку: потужність сукупного прямого матеріального потоку, інтенсивність руху вхідного і вихідного прямих матеріальних потоків, коефіцієнт ефективності прямого матеріального потоку та розрахунок повних логістичних витрат. Серед показників оцінки зворотного матеріального найчастіше вчені вивчали потужність сукупного зворотного потоку, коефіцієнт економії нової сировини від використання зворотного матеріального потоку, а також логістичні витрати на управління зворотним матеріальним потоком.

Далі автором детально розроблено такі показники оцінки зворотного матеріального потоку [3, 6, 13, 15] (табл. 2): потужність зворотного матеріального потоку, інтенсивність руху вхідного і вихідного зворотного потоку, синхронність вхідного і вихідного зворотного потоку, рівномірність вхідного і вихідного зворотного потоку, логістичні витрати з управління

зворотним потоком, коефіцієнт економії нових матеріалів від використання зворотного потоку, інтенсивність попиту на вторинну сировину, вартість виконання одного замовлення вторинної сировини, вартість зберігання одиниці вторинної сировини тощо. Так, наприклад, визначивши значення показника потужності сукупного зворотного потоку, можна зробити висновок про загальний обсяг зворотного потоку, як у вартісному, так і натуральному вираженні; значення коефіцієнту синхронності є свідченням узгодженості вхідних і вихідних зворотних потоків; а значення інтенсивності зворотного потоку надасть інформацію про обсяги зворотного потоку, що рухаються в одиницю часу (місяць, рік). Запропоновані показники оцінки зворотного потоку використовуються з метою ефективного управління вторинною сировиною, бракованою продукцією, відходами тощо. Завдяки визначенню темпів зміни показників оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків та порівнянню їх у динаміці можна визначити ефективність управління прямими і зворотними матеріальними потоками.

Таблиця 2

**Показники оцінки зворотного матеріального потоку**

№ п/п	Показники	Алгоритм розрахунку	Критерій
1	Потужність сукупного зворотного матеріального потоку	$Q_{zH} = H_{zH} + B_{zH}$ , показує загальний обсяг зворотного матеріального потоку	
2	Інтенсивність руху вхідного зворотного матеріального потоку	$I_{zH} = \frac{H_{zH}}{n}$ , де $H_{zH}$ – рух вхідного зворотного матеріального потоку; $n$ – кількість днів у періоді	
3	Інтенсивність руху вихідного зворотного матеріального потоку	$I_{zB} = \frac{B_{zH}}{n}$ , де $B_{zH}$ – рух вихідного зворотного матеріального потоку	
4	Синхронність вхідного і вихідного зворотних матеріальних потоків	$S_z = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_{zH} - B_{zH})^2}{n}}$	$S_z \rightarrow 0$
5	Рівномірність вхідного зворотного матеріального потоку	$R_{zH} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\overline{H_z} - H_{zH})^2}{n}}$ , де $\overline{H_z}$ – середній розмір вхідного зворотного матеріального потоку	$R_{zH} \rightarrow 0$

№ п/п	Показники	Алгоритм розрахунку	Критерій
6	Рівномірність вихідного зворотного матеріального потоку	$R_{ZB} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\overline{B}_Z - B_{Zn})^2}{n}}$ де $\overline{B}_z$ – середній розмір вихідного зворотного матеріального потоку	$R_{ZB} \rightarrow 0$
7	Коефіцієнт синхронності вхідного і вихідного зворотних матеріальних потоків	$K_{SZ} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_{Zn} - B_{Zn})^2}{n}}}{\overline{H}_Z}$	$K_{SZ} \rightarrow 0$
8	Коефіцієнт рівномірності вхідного зворотного матеріального потоку	$K_{RZH} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\overline{H}_Z - H_{Zn})^2}{n}}}{\overline{H}_Z}$	$K_{RZH} \rightarrow 0$
9	Коефіцієнт рівномірності вихідного зворотного матеріального потоку	$K_{RZB} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\overline{B}_Z - B_{Zn})^2}{n}}}{\overline{B}_Z}$	$K_{RZB} \rightarrow 0$
10	Частка зворотного потоку в прямому матеріальному потоці	$K_{ZH} = \frac{Q_{ZH}}{Q_n} \times 100$	
11	Логістичні витрати з управління зворотним матеріальним потоком	$C_{зв} = (C_{скл.зв} + C_{тр.зв} + C_{вн.зв} + C_{зн.зв})$ , де $C_{скл.зв}$ , $C_{тр.зв}$ , $C_{вд.зв}$ , $C_{зн.зв}$ – логістичні витрати на складування, транспортування, відновлення або знешкодження зворотних потоків	
12	Коефіцієнт економії нових матеріалів від використання зворотного матеріального потоку	$q = \frac{a^0 - a^1}{a^1}$ , де $a^0$ , $a^1$ – норми витрати нових матеріалів до і після використання зворотного матеріального потоку	
13	Вартість виконання одного замовлення вторинної сировини	$C = (\sum_{j=1}^m C_j) * P_m * V_{снвс}$ , де $C_j$ – відповідні статті витрат одиниці вторинної сировини; $V_{снвс}$ – середній обсяг вторинної сировини одного замовлення	
14	Інтенсивність попиту на вторинну сировину	$R = \frac{V_{м.ем.сир.}}{t}$	
15	Вартість зберігання одиниці вторинної сировини	$X = \frac{(P_m \cdot C_{зсвс})}{t}$ , де $C_{зсвс}$ – це заготівельно-складська складова вторинної сировини від ціни товару	

Запропоновані показники вперше будуть застосовані для управління промисловими підприємствами, у виробничій діяльності яких присутні зворотні матеріальні потоки.

**Висновки з проведеного дослідження.** Досліджено сутність прямого і зворотного матеріальних потоків, які набувають все більшої актуальності. Удосконалено класифікацію зворотних матеріальних потоків, яка враховує всі види даних потоків, що виникають на різних стадіях логістичної системи та за її межами, а також сприяє підвищенню ефективності процесів управління потоками. Запропоновано показники оцінки прямими і зворотними матеріальними потоками, що дозволяють забезпечити контроль, аналіз та прийняття оперативних рішень з управління даними потоками на промисловому підприємстві.

### **Перелік посилань**

1.Тридід О. М., Колодізева Т. О. Інтегровані матеріальні потоки. Конспект лекцій для студентів спеціальності 6.050200 «Логістика». Харків : Вид. ХНЕУ, 2006. 84 с.

2.Зуева О. Н. Логистика взаимодействия потоковых процессов домашних хозяйств и организаций торговли : автореф. дисс. на соискание уч. ст. доктора эконом. наук : специальность 08.00.05 “Экономика и управление народным хозяйством (логистика)”. Екатеринбург, 2007. 46 с.

3.Николаева Е. Г. Мельникова Н. В. Реверсивная логистика – инновационное направление в управлении обратными материальными потоками. *Инновационные и информационные технологии в развитии национальной экономики: теория и практика*: монография / под ред. Т. С. Клебановой, В. П. Невежина, Е. И. Шохина. М: Научные технологии, 2013. С. 214–220.

4.Окландер М. А. Логістика : підручник. К. : Центр учбової літератури, 2008. 346 с.

5.Крикавський Є. В. Логістичне управління : підручник. Львів : Вид. НУ «Львівська політехніка», 2005. 684 с.

6. Терентьев П. А. Особенности управления возвратными потоками в распределительных сетях торговых компаний. *Логистика сегодня*. Москва : Изд. дом «Гребенников», 2005. № 3. С. 26–32.

7. Савицька Г. В. Економічний аналіз діяльності підприємств : навч. посіб. [3-тє вид., випр. і доп. ]. К. : Знання, 2007. 668 с.

8. Бондарева І. О. Селезньова Н. О. Систематизація показників оцінки матеріального потоку підприємства. *Вісник Хмельн. нац. ун-ту*. Хмельницьк, 2009. №6. Т.3. С. 178–182.

9. Гамалій В. Ф. Ніколаєв І. В. Стійкість виробничого плану тваринницького комплексу. *Моделі управління в риночній економіці* : сб. науч. тр. Донецк : ДонНУ, 2005. Т. 1. Спец. вып. С. 104–109.

10. Чернописька Н. В. Методичні підходи оцінювання логістичної діяльності підприємства. *Вісник НУ «Львівська політехніка»*. Львів, 2008. №623. С. 265–271.

11. Николайчук В. Е. Кузнецов В.Г. Логистика: теория и практика управления: учебное пособие. Донецк : Норд-Пресс, 2006. 540 с.

12. Ваховська М. Ю. Логістичні потоки: визначення, особливості, параметри. *Вісник НУ «Львівська політехніка»*. Львів, 2008. № 623. С. 22 – 28.

13. Сергеев В. И. Корпоративная логистика. 300 ответов на вопросы профессионалов /под общ. ред. В. И. Сергеева. М. : ИНФРА-М, 2004. 976 с.

14. Рыжиков Ю. И. Теория очередей и управление запасами. СПб : Питер, 2001. 384 с.

15. Федосеев В. В., Гармаш А. Н., Дайитбегов Д. М. и др. Экономико-математические методы и прикладные модели : учеб. пособие для вузов. М. : ЮНИТИ, 2000. 391 с.

## References

1. Tridid, O. M., Kolodizieva, T. O. (2006), “*Integrated material flows. Summary of lectures for students of the specialty 6.050200 "Logistics"*” [“*Intehrovani materialni potoky. Konspekt lektsiy dlya studentiv spetsialnosti 6.050200 «Lohistyka»*”], Kharkiv: View, KhNEU, 84 p.

2. Zueva, O. N. (2007), “*Logistics of interaction of flow processes of households and trade organizations: degree dissertation of doctor of economic sciences: specialty 08.00.05 "Economics and management of national economy (logistics)"*” [“*Logistika vzaimodeystviya potokovykh protsessov domashnikh khozyaystv i organizatsiy torgovli* : avtoref. diss. na soiskaniye uch. st. doktora ekonom. nauk : spetsial'nost' 08.00.05 “*Ekonomika i upravleniye narodnym khozyaystvom (logistika)*””], Yekaterinburg, 46 p.

3. Nikolaeva, E. G., Melnikova, N. V. (2013), “*Reverse logistics is an innovative direction in managing reverse material flows*” Innovative and information technologies in the development of the national economy: theory and practice: a monograph; [“*Reversivnaya logistika – innovatsionnoye napravleniye v upravlenii obratnymi material'nymi potokami*”], by ed. T. S. Klebanova, V. P. Nevezhina, E. I. Shokhin. Moscow: Scientific Technologies, P. 214–220.

4. Oklander, M. A. (2008), “*Logistics: a textbook*” [“*Lohistyka : pidruchnyk*”], K. : Center for Educational Literature, 346 p.

5. Kirkavskyy, E. V. (2005), “*Logistic management: a textbook*” [“*Lohistychne upravlinnya : pidruchnyk*”], Lviv: View. NU "Lviv Polytechnic", 684 p.

6. Terentyev, P. A. (2005), “Features of management of return flows in distribution networks of trading companies” [“*Osobennosti upravleniya vozvratnymi potokami v raspredelitel'nykh setyakh torgovykh kompaniy*”], *Logistics today*. Moscow: Grebennikov House, No 3, P. 26–32.

7. Savitska, G. V. (2007), “*Economic analysis of enterprises' activity: a manual, 3rd ed., corrected and supplemented*” [“*Ekonomichnyy analiz diyalnosti pidpryyemstv : navchalnyy posibnyk, 3-tye vydannya, vypr. i dop.*”], K.: Knowledge, 668 p.

8. Bondareva, I. O., Selezneva, N. O. (2009), “Systematization of indicators of enterprise material flow estimation” [“*Systematyzatsiya pokaznykiv otsinky materialnoho potoku pidpryyemstva*”], *Bulletin of the Khmelnytsky National University*, Khmelnytsky, No 6, T. 3, P. 178–182.

9. Gamaliy, V. F., Nikolaev, I. V. (2005), "Sustainability of the production plan of the livestock complex" ["Stiykist vyrobnychoho planu tvarynnytskoho kompleksu"], *Models of Management in a Market Economy: a collection of scientific works*, Donetsk: DonNU, T. 1, Special. Nom., P. 104–109.
10. Chernopyska, N. V. (2008), "Methodical approaches to assessing the logistic activity of the enterprise" ["Metodychni pidkhody otsinyuvannya lohistychnoyi diyalnosti pidpryyemstva"], *Bulletin of the Lviv Polytechnic National University*. Lviv, No 623. P. 265–271.
11. Nikolaychuk, V. E., Kuznetsov, V. G. (2006), "*Logistics: management theory and practice: study guide*" ["Logistika: teoriya i praktika upravleniya : uchebnoye posobiye"], Donetsk: Nord-Press, 540 p.
12. Vakhovska, M. Yu. (2008), "Logistic streams: identification, features, parameters" ["Lohistychni potoky: vyznachennya, osoblyvosti, parametry"], *Bulletin of NU "Lvivska Politehnika"*. Lviv, No 623. P. 22 –28.
13. Sergeev, V. I. (2004), "Corporate logistics. 300 answers to the questions of professionals" ["Korporativnaya logistika. 300 otvetov na voprosy professionalov"], under total ed. V. I. Sergeeva. M.: INFRA-M, 976 p.
14. Ryzhikov, Yu. I. (2001), "Theory of queues and inventory management" ["Teoriya ocheredey i upravleniye zapasami"], St. Petersburg: Peter, 384 p.
15. Fedoseev, V. V., Garmash A. N., Dayitbegov D.M. et al. (2000), "*Economic-mathematical methods and applied models: studies. manual for universities*" ["Ekonomiko-matematicheskiye metody i prikladnyye modeli : ucheb. posobiye dlya vuzov"], Moscow: UNITI, 391 p.

## **Мельникова Н. В., Янченко Н. В. ПОКАЗНИКИ ОЦІНКИ ПРЯМОГО І ЗВОРОТНОГО МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА**

*Метою* є дослідження сутності прямого та зворотного матеріального потоку, удосконалення класифікації зворотних потоків стосовно логістичної системи та розробка показників оцінки зворотного матеріального потоку. *Методика дослідження.* Теорію систем та системного аналізу використано для опису зворотного матеріального потоку; інструментарій абстрактно-логічного узагальнення використано для удосконалення класифікації зворотних матеріальних потоків; теоретичні положення сучасної економічної теорії та економічного аналізу використано для розробки показників оцінки зворотного матеріальних потоків промислового підприємства. *Результати дослідження.* Досліджено сутність прямого і зворотного матеріальних потоків, які набувають все більшої актуальності. Удосконалено класифікацію зворотних матеріальних потоків, яка враховує всі види даних потоків, що виникають на різних стадіях логістичної системи та за її межами, а також сприяє підвищенню ефективності процесів управління потоками. Запропоновано показники оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків, що дозволяють забезпечити контроль, аналіз та прийняття оперативних рішень з управління даними потоками на промисловому підприємстві. *Наукова новизна:* розроблено показники оцінки зворотного матеріального потоку, що, на відміну від існуючих, включають наступні показники: потужність, інтенсивність, синхронність, рівномірність вхідного і вихідного зворотного матеріального потоку що дозволяють забезпечити контроль, аналіз та прийняття оперативних рішень з управління даними потоками на промисловому підприємстві. *Практична значущість.* Отримані у роботі показники оцінки прямого і зворотного матеріальних потоків можуть бути використані для дослідження будь-яких логістичних систем промислових підприємств, у виробничій діяльності яких присутні зворотні матеріальні потоки ресурсів і відходів.

*Ключові слова:* зворотний матеріальний потік; потужність зворотного матеріального потоку; інтенсивність зворотного матеріального потоку; синхронність зворотного матеріального потоку; рівномірність зворотного матеріального потоку.

## **Мельникова Н. В., Янченко Н. В. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ПРЯМОГО И ОБРАТНОГО МАТЕРИАЛЬНЫХ ПОТОКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Целью* является исследование сущности прямого и обратного материального потока, совершенствование классификации обратных потоков относительно логистической системы и разработка показателей оценки обратного материального потока. *Методика исследования.* Теорию систем и системного анализа использовано для описания обратного материального потока; инструментарий абстрактно-логического обобщения использован для совершенствования классификации обратных материальных потоков;

теоретические положения современной экономической теории и экономического анализа использованы для разработки показателей оценки обратного материального потока промышленного предприятия. **Результаты исследования.** Исследовано сущность прямого и обратного материальных потоков, которые приобретают все большую актуальность. Усовершенствована классификация обратных материальных потоков, которая учитывает все виды данных потоков, возникающих на различных стадиях логистической системы и за ее пределами, а также способствует повышению эффективности процессов управления потоками. Предложены показатели оценки прямого и обратного материальных потоков, позволяющих обеспечить контроль, анализ и принятие оперативных решений по управлению данными потоками на промышленном предприятии. **Научная новизна:** разработаны показатели оценки обратного материального потока, которые, в отличие от существующих, включают следующие показатели: мощность, интенсивность, синхронность, равномерность входного и выходного обратного материального потока, позволяющие обеспечить контроль, анализ и принятие оперативных решений по управлению данными потоками на промышленном предприятии. **Практическая значимость.** Разработанные в работе показатели оценки прямого и обратного материальных потоков могут быть использованы для исследования любых логистических систем промышленных предприятий, в производственной деятельности которых присутствуют обратные материальные потоки ресурсов и отходов.

**Ключевые слова:** обратный материальный поток; мощность обратного материального потока; интенсивность обратного материального потока; синхронность обратного материального потока; равномерность обратного материального потока.

## **Melnikova N., Yanchenko N. THE INDICATORS OF ASSESSING THE DIRECT AND REVERSE MATERIAL FLOWS OF INDUSTRIAL ENTERPRISE**

**The purpose** is to study the essence of direct and reverse material flow, improving the classification of reverse flows relative to the logistic system and developing indicators of evaluating the reverse material flow. **Methodology of research.** The theory of systems and systems analysis is used to describe the reverse material flow; tools of abstract-logical generalization used to improve the classification of reverse material flows; theoretical principles of modern economic theory and economic analysis are used to develop indicators of assessing the reverse material flow of industrial enterprise. **Findings.** The essence of direct and reverse material flows is investigated, which are becoming increasingly important. The classification of reverse material flows has been improved, which takes into account all types of data flows arising at various stages of the logistics system and beyond, as well as enhances the efficiency of flow control processes. The indicators of estimating the direct and reverse material flows are proposed, which are allowing to provide control, analysis and making operational decisions on the management of

these flows in industrial enterprise. **Originality:** indicators of estimating the reverse material flow are developed, which, unlike the existing ones, include the following indicators: power, intensity, synchronism, uniformity of the input and output reverse material flow, which are allowing to control, analyze and make operational decisions on managing data flows of industrial enterprise. **Practical value.** The indicators of assessing direct and reverse material flows are developed in the work, which are can be used to study any logistics systems of industrial enterprises, whose production activity contains reverse material flows of resources and waste.

**Key words:** reverse material flow; power of the reverse material flow; intensity of the reverse material flow; synchronism of the reverse material flow; uniformity of the reverse material flow.

### **Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors**

Мельникова Надія Володимирівна – кандидат економічних наук, Харківський національний університет будівництва та архітектури, викладач кафедри економіки, м. Харків, Україна; e-mail: melnikova.nv@ukr.net; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1699-9125>. Моб. 066-316-00-69.

Мельникова Надежда Владимировна – кандидат экономических наук, Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, преподаватель кафедры экономики, г. Харьков, Украина.

Nadezhda Melnikova – Candidate of Sciences (Economics), Kharkov National University Construction and Architecture, Associate Teacher at the Department of Economics, Kharkiv, Ukraine.

Янченко Наталія Вікторівна – кандидат економічних наук, доцент, Харківський національний університет будівництва та архітектури, доцент кафедри економіки, м. Харків, Україна; e-mail: yanchenko300076@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8447-5123>. Моб. 097-949-55-92.

Янченко Наталия Викторовна – кандидат экономических наук, доцент, Харьковский национальный университет строительства и архитектуры, доцент кафедры экономики, г. Харьков, Украина.

Nataliya Yanchenko – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Kharkov National University Construction and Architecture, Associate Professor at the Department of Economics, Kharkiv, Ukraine.