

**Щолокова Тетяна Вадимівна,**

*канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри обліку і аудиту, докторант кафедри маркетингу,  
Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля (м. Луганськ, Україна)*

## **АНАЛІЗ І АЛГОРИТМ ВИМІРУ ОПЕРАЦІЙНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАТРАТ УНІВЕРСАЛЬНИХ ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ**

*У статті у межах методології управління логістичними затратами ULS-M-TVS, які супроводжують функціонування довільної універсальної логістичної системи з диверсифікованим ринком збуту, сформувано транзакційний загальний закон продажів на основі транзакційних локальних (галузевих) законів продажів, що сприяло створенню алгоритмічного апарату кількісного виміру операційних логістичних затрат (а-затрат) з урахуванням технологічних схем трансформації активів у процесі руху сировинних, матеріальних, трудових, фінансових та інформаційних потоків логістичним каналом уніфікованого підприємства.*

Ключові слова: логістика, ривайвінг, універсальна логістична система, логістичні затрати, логістичний менеджмент, транзакція.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** У статті автора [1] було досліджено на загальному рівні сукупність методів і технологій кількісного виміру логістичних затрат, що є невід'ємною частиною методології ULS-M-TVS управління логістичними затратами, передумовою створення якої було визначення в статті [2] у межах постнеоінституційної економічної теорії фундаментального поняття уніфікованого підприємства у вигляді універсальної логістичної системи (ULS). Логіка створення методології ULS-M-TVS передбачає формальний поділ логістичних затрат щодо діяльності ULS на два класи: клас інфраструктурних затрат ( $\lambda$ -затрат) і клас операційних затрат (а-затрат). При цьому відповідні аналітичні побудови було проведено в термінах логістичної ERS-концепції (концепції економічного реєстраційного сертифіката) з дотриманням основних положень аксіоматичної теорії економічного аналізу (ATEA) [3]. У статті [1] розроблено аналітико-графічний метод (метод TVS-зв'язків) кількісної оцінки впливу інфраструктурного реінжинірингу ULS на собівартість основної продукції. Проблема, що буде розглядатися в цій статті, полягає у формулюванні на основі детального аналізу операційних затрат при функціонуванні ULS логістичної технології кількісного виміру впливу операційної діяльності логістичного менеджменту на вартісно-фінансові показники ULS, що являють собою складові собівартості основної продукції. Таким чином, з'явиться можливість використання ULS-M-TVS-методології для спільного розгляду  $\lambda$ -затрат і а-затрат із метою дослідження синергетичного ефекту в сенсі прискорення руху матеріальних і супутніх потоків, а також скорочення терміну обертання запасів і готової продукції в ULS.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Сучасний стан розвитку економічної теорії характеризується переходом від неоінституціоналізму до постнеоінституціоналізму, тобто від теорії фірми до теорії універсальної логістичної системи. Сутність цього переходу, обумовленого не лише історико-хронологічними чинниками, але й еволюційними законами трансформації міжнародних економічних відносин, зводиться до наступного. Класики неоінституціоналізму Коуз Р. [4] і Норт Д. [5] визначили поняття підприємства у термінах «фірми» з відповідною ієрархічною структурою, а розроблені ними теорія прав власності і теорія контрактів

започаткували трансакційний підхід як методологічну основу теорії фірми. При цьому трансакційна політика логістичного менеджменту фірми істотно враховувала дві інституційні позиції: трансакцію збуту і трансакцію постачання. Останній тип трансакції пов'язаний із закритістю фірми з боку зовнішніх постачальників, що не сприяло посиленню конкурентних переваг фірми на споживчому ринку. Подальший розвиток неінституційної економічної теорії відбувався на тлі глобалізаційного перетворення світової економіки і знайшов своє відображення у працях таких видатних представників західних теоретико-економічних шкіл, як Уільямсон О. [6], Бауерсокс Д.Дж. і Клосс Д.Дж [7] та інші. Концепція інтегрованої логістики, сформульована в [7], передбачала можливість визначення поняття уніфікованого підприємства як об'єкта теоретичних досліджень і як суб'єкта глобалізованого ринку в практичній площині. Отже, використовуючи здобутки неінституційної економічної теорії і враховуючи новітні тенденції організаційної структуризації світового ринку, обумовлені денационалізацією та екстериторіальністю юридичних, фінансових і економічних інституцій, у статті [2] визначено поняття уніфікованого підприємства – універсальної логістичної системи (*ULS*), а в статті [1] було сформульовано методологію управління логістичними затратами в *ULS* (методологію *ULS-M-TVS*), що є асоціативною ознакою нового постнеінституційного етапу розвитку економічної думки. Таким чином, апарат теорії універсальної логістичної системи можливо розглядати як концептуальну базу для проведення теоретичних досліджень актуальних проблем сучасної логістики, зокрема проблеми класифікації і кількісної оцінки операційних логістичних затрат (*a*-затрат).

Основною ідеєю створення логістичної *ERS*-концепції було положення про те, що будь-яка продукція виробляється у відповідній універсальній логістичній системі (*ULS*), що являє собою простий або розгалужений глобальний ланцюг фінансово-виробничих відносин (п. г. л. ФВВ або р. г. л. ФВВ) з чіткими, завдяки рівнянню, відносинами управління підпорядкування. Отже, пріоритетною функцією універсальної логістичної системи є трансформація матеріального потоку за допомогою сукупності певних дій – логістичних операцій. До головних логістичних операцій із матеріальним потоком потрібно віднести, наслідуючи Бажину І.І. [8, с. 75], навантаження-розвантаження, транспортування, складування, зберігання, упакування запасів та ін.; логістичні операції з інформаційним потоком це насамперед збір, обробка та передача інформації, що відповідає певному матеріальному потоку. Проведені у Великобританії дослідження, як відзначив Гаджинський А.М. [9, с. 50], показали, що у вартості продукту, який потрапив до кінцевого споживача, більше 70% становлять затрати, пов'язані з логістичними операціями. Таким чином, стратегія логістичного менеджменту довільної універсальної логістичної системи повинна відповідати таким вимогам конкурентного ринку: по-перше, це наявність гнучкої інформаційної бази про загальні затрати *ULS*, а по-друге, це ефективна трансакційна політика головного логістичного менеджменту *ULS*, декомпозиція якої поширюється на всі центри виникнення операційних логістичних затрат. При цьому формування інформаційної бази про логістичні затрати варто проводити за такими напрямами:

- логістичним менеджментом (утримання адміністративно-управлінського персоналу головного логістичного менеджменту *ULS*, затрати на відрядження, представницькі затрати, оплата консультаційних, інформаційних, аудиторських, банківських послуг, послуг сторонніх організацій по керуванню логістичною діяльністю, амортизаційні відрахування);
- плануванням та організацією процесу постачання і виробництва (маркетингові затрати на оцінку кон'юнктури ринку пропозицій і споживань, затрати на складання

плану виробництва, зведеної потреби в сировині, оптимального плану постачань, трансакційні затрати на пошук стратегічних посередників на ринку збуту, оформлення й розміщення замовлень, переговори, розроблення контракту, контроль виконання зобов'язань);

– процесом транспортування запасів і готової продукції (затрати на оформлення транспортної, митної та ін. документації, затрати на експлуатацію транспортних засобів, затрати на вантажно-розвантажувальні роботи, страхування вантажу, контроль якості, митні платежі);

– складуванням та зберіганням запасів (затрати на утримання і експлуатацію складських приміщень і устаткування, затрати на приймання запасів, внутрішньоскладське переміщення, сортування, капітальні затрати, виплата відсотків за кредитами, зарплата складського персоналу, затрати щодо операцій із тарою й упакуванням, затрати, пов'язані із псуванням, старінням і знецінюванням запасів, амортизаційні відрахування);

– процесом виробництва (затрати на організацію синхронного процесу виробництва на основі технологічного регламенту, розрахунок оптимального періоду обороту запасів, затрати на утримання запасів у підрозділах підприємства, загальновиробничі затрати на управління запасами);

– збутом готової продукції (трансакційні затрати, затрати на упакування, вантажно-розвантажувальні роботи, оплата послуг сторонніх транспортних організацій, затрати на оформлення страхування, митну документацію, особливі умови перевезення).

Процес збору інформації про логістичні затрати досить складний і залежить насамперед від того, реалізує підприємство свої господарські функції у складі інтегрованої логістичної системи чи діє самостійно як суб'єкт ринкових відносин. У сучасній глобалізованій економіці ринкові переваги мають ті підприємства, які об'єднані в універсальну логістичну систему (*ULS*). Отже, дослідження актуальних проблем економічної теорії повинно проводитися в термінах теорії *ULS* із використанням загальних положень методології *ULS-M-TVS* управління логістичними затратами. У зв'язку з цим проблема кількісного виміру операційних логістичних затрат (*a*-затрат) в *ULS* може бути вирішена на рівні уніфікованого аналітичного апарату. У довільній універсальній логістичній системі ключовими об'єктами контролю є замовлення споживача (стратегічного посередника) і дії щодо виконання цього замовлення. Калькуляція затрат із процесів (замовлення, послуги, продукти) дозволить визначити розмір прибутку (збуту), одержуваного при виконанні даного замовлення, шляхи скорочення затрат, виявити приховані логістичні затрати, показати, як формуються затрати, пов'язані з обслуговуванням даного споживача, яка частина в них кожного із центрів відповідальності. Таким чином, на думку Алексинської Т.В. [10], специфіка формування інформаційної системи про логістичні затрати підприємства полягає в необхідності виявлення всіх затрат, обумовлених конкретними логістичними процесами, а також у групуванні затрат не навколо центрів відповідальності, а навколо робіт і операцій, що поглинають ресурси. Варто відзначити, згідно з позицією Баурсокса Д.Дж. та Клосса Д.Дж. [7], що система обліку затрат із процесів є альтернативною, необхідною логістичним менеджерам поряд із традиційною бухгалтерською системою обліку. При цьому основні вимоги до створення системи інформації, яка містить дані про логістичні затрати, можна визначити як:

- калькуляцію затрат, що виникають у процесі реалізації кожної логістичної функції;
- облік затрат із логістичних процесів;

- порівняння облікових даних;
- наскрізний моніторинг затрат уздовж логістичного каналу.

Потрібно також відмітити, що при дослідженні і кількісної оцінки операційних затрат (*a*-затрат) логістичного менеджменту необхідно дотримуватись ідеї, відповідно до якої затрати на формування і зберігання запасів створюють основну частину загальних логістичних затрат. Під запасами згідно з твердженням Дафта Р.Л. [11, с. 690] розуміють товари, які підприємство використовує у виробничому процесі. Як помітили Бауерсокс Д.Дж. та Клосс Д.Дж. [7, с. 239], «у типовій виробничій компанії затрати на зберігання запасів становлять приблизно 37% усіх логістичних затрат». Отже, повну картину стосовно операційних логістичних затрат можна отримати лише за допомогою строгих аналітичних побудов у межах методології *ULS-M-TVS* управління логістичними затратами.

**Не вирішені раніше питання, що є частиною загальної проблеми.** Загальна проблема кількісного виміру логістичних затрат, що виникають при функціонуванні довільної універсальної логістичної системи (*ULS*), має дві складові, функціонально пов'язані між собою: по-перше, це інфраструктурні затрати ( $\lambda$ -затрати), тобто затрати на інфраструктурний реінжиніринг *ULS*, а по-друге, це операційні логістичні затрати (*a*-затрати), або затрати на створення і підтримку гармонічної асоціативної взаємодії між усіма елементами п.г.л. ФВВ або р.г.л. ФВВ. Вплив інфраструктурного реінжинірингу на собівартість основної продукції універсальної логістичної системи було досліджено у статті [1] в термінах логістичної технології *TVS*-зв'язків. При цьому послідовно проводився інтегрований підхід, що дозволило найбільш ефективно реалізувати мету *ULS* у погодженому функціонуванні всіх її структурних елементів, поданих у вигляді центрів відповідальності. Інтегральна відповідальність за рівень інфраструктурних логістичних затрат пов'язана не лише з раціональним використанням активів універсальної логістичної системи як консервативної фінансово-виробничої одиниці структурної організації глобалізованої економіки, тобто не лише із внутрішньогосподарськими затратами. Вона також передбачає відповідальність за дотримання вимог конкурентного позиціонування *ULS*, які спонукають логістичний менеджмент діяти в напрямку збільшення прибутку в центрах відповідальності, враховуючи ефект масштабу, ефективність інвестицій, конкурентну ціну, сегмент і частину ринку та інші зовнішні фактори. Ефективність інфраструктури універсальної логістичної системи визначається також і тим, наскільки є гармонічною асоціативна взаємодія центрів виникнення операційних логістичних затрат (яких більше, ніж структурних елементів *ULS*), що істотно впливає на досягнення оптимального балансу між задіяними ресурсами і рівнем якості обслуговування споживачів (стратегічних посередників). Це питання теж становить певний інтерес, маючи на увазі, що воно не було всебічно досліджене в побудовах сучасної теоретичної логістики. Зауважимо, що в цій статті будуть використовуватися символи, терміни і визначення статті [1].

**Мета статті** полягає у створенні технології регулювання логістичних операцій при функціонуванні універсальної логістичної системи, сутність якої становлять структурні категорії логістичних операційних затрат.

**Основний матеріал.** Логістичні операції в універсальній логістичній системі відображаються через такі основні структурні категорії операційних затрат:

- затрати, пов'язані з організацією замовлення і його виконанням (постачанням логістичним каналом *ULS* товарно-матеріальних цінностей у вигляді сировини, напівфабрикатів, готової продукції);
- затрати на формування і зберігання запасів;
- транспортно-заготівельні затрати, включаючи затрати на перевезення продукції від

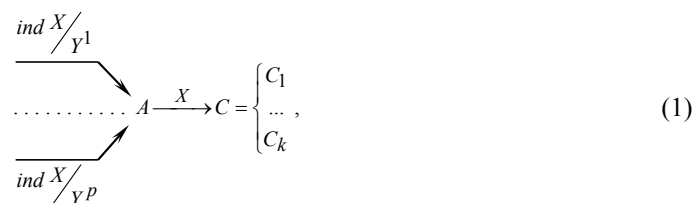
виробника до споживача;

– затрати зберігання.

Зазначені логістичні операції відбуваються у просторі і у часі, тобто вони мають просторово-часовий вимір для їх погодженої реалізації, що потребує побудови і використання спеціальної аналітичної моделі у межах методології *ULS-M-TVS* управління логістичними затратами. Необхідно зауважити, що сучасні методи управління логістичними затратами активно розвиваються; з'являються нові напрямки, алгоритми та інструментарії регулювання затрат. Але при цьому базовими, «аксіоматичними», необхідними для використання є такі методи: метод нормативних затрат; метод визначення затрат із процесів; метод визначення затрат з урахуванням часу обігу запасів; метод стратегічного управління затратами.

Отже, спеціальна аналітична модель у вигляді логістичної технології управління операційними логістичними затратами (*a*-затратами) не може, без урахування базових методів, розглядатися як ключова компетенція головного логістичного менеджменту універсальної логістичної системи.

Нехай розгалужений глобальний ланцюг фінансово-виробничих відносин має таку діаграму:



де *A* – підприємство-лідер, що виробляє продукцію *X* із *p*-компонентної сировини *Y*,

$$Y = (Y^1, Y^2, \dots, Y^p) \quad (2)$$

а *C* – ринок збуту, диверсифікований на *k* відособлених фрагментів *C*<sub>1</sub>, *C*<sub>2</sub>, ..., *C*<sub>k</sub>.

У діаграмі (1) індикатор *ind X/Y<sup>i</sup>* продукції *X* стосовно сировини *Y<sup>i</sup>* має векторний вигляд:

$$\text{ind } X/Y^i = (\text{ind}_1 X/Y^i, \text{ind}_2 X/Y^i, \dots, \text{ind}_k X/Y^i) \quad (3)$$

де

$$\text{ind}_j X/Y^i = \{Y_{n_i}^i, Y_{n_i-1}^i, \dots, Y_1^i, Y^i, X\}_{C_j} \quad (4)$$

і відповідає максимальному технологічному розширенню

$$B_{n_i}^i \xrightarrow{Y_{n_i}^i} A \cdot B_{n_i-1}^i \xrightarrow{Y_{n_i-1}^i} \dots \xrightarrow{Y_1^i} A \cdot B^i \xrightarrow{Y^i} A \xrightarrow{X} C_j \quad (5)$$

локального ланцюга фінансово-виробничих відносин

$$B^i \xrightarrow{Y^i} A \xrightarrow{X} C_j, \quad 1 \leq i \leq p, \quad 1 \leq j \leq k. \quad (6)$$

### Розділ 3 Інноваційний менеджмент

У діаграмі (5) підприємство  $A \cdot B_{n_i-v}$  реалізує процес трансформації сировини  $Y^i$  із стану  $Y^i_{n_i-v+1}$  у стан  $Y^i_{n_i-v}$ ,  $v = 1, 2, \dots, n_i$ . Необхідно зауважити, що апарат співвідношень (1)-(6), на основі якого в подальшому буде розроблена логістична технологія управління операційними логістичними затратами, має загальний характер і містить у собі можливість існувань  $k$  незалежних логістичних каналів (5), кожний із яких обслуговує свій фрагмент ринку  $C_j$ ,  $1 \leq j \leq k$ , а також можливість обслуговування диверсифікованого ринку  $C$  одним логістичним каналом за компонентою  $Y^i$  сировини  $Y(2)$  відповідно до діаграми

$$B_{n_i}^i \xrightarrow{Y_{n_i}^i} A \cdot B_{n_i-1}^i \xrightarrow{Y_{n_i-1}^i} \dots \xrightarrow{Y^i} A \cdot B^i \xrightarrow{Y^i} A \xrightarrow{X} C_j = \begin{cases} C_1 \\ \dots \\ C_k \end{cases} \quad (7)$$

Розглянемо спочатку випадок існування  $k$  відособлених логістичних каналів (5) для кожної компоненти сировини  $Y^i$ ,  $1 \leq i \leq p$ . Припустимо, що в ланці  $A \xrightarrow{X} C_j$  (6) діє закон продажів (ЗПР):

$$y = P_j^i(t), \quad 0 < t \leq T_j^i, \quad 1 \leq i \leq p, \quad 1 \leq j \leq k, \quad (8)$$

де  $T_j^i$  – час обігу запасів основної продукції  $X$ .

Оптимальний запас  $M_j^i$  сировини  $Y^i$  на основі (8) подається рівністю

$$M_j^i = P_j^i(T_j^i), \quad 1 \leq i \leq p, \quad 1 \leq j \leq k. \quad (9)$$

Величини  $T_j^i$  та  $M_j^i$  називаються параметрами ЗПР  $P_j^i(t)$ .

Вимозі існування  $k$  відособлених каналів (5) з урахуванням (4) відповідає галузь материнського розгалуженого глобального ланцюга (1) з діаграмою вигляду

$$\begin{array}{c} \text{ind}_j X / Y^1 \\ \hline \dots \dots \dots \rightarrow A \xrightarrow{X} C_j \\ \hline \text{ind}_j X / Y^p \end{array} \quad (10)$$

Нехай між головним логістичним менеджментом р. г. л. ФВВ (1) і стратегічним посередником  $C_j$  укладена трансакція угоди, відповідно до якої підприємство-лідер  $A$  зобов'язане постачати на ринок  $C_j$  основну продукцію  $X$  кількістю  $m_j(X)$  впродовж часу  $T_j$ , і далі за періодом  $T_j$  на півосі  $t \in [0; \infty)$ , тобто в ланці  $A \xrightarrow{X} C_j$  починає діяти закон продажів:

$$\begin{aligned} y &= P_j(t), & 0 < t \leq T_j, \\ M_j &= P_j(T), & 1 \leq j \leq k, \end{aligned} \quad (11)$$

де  $M_j$  – кількість  $p$ -компонентної сировини  $Y$  (2), яка є оптимальною з точки зору технології для виробництва основної продукції  $X$  кількістю  $m_j(X)$ .

Отже, механізм виникнення операційних логістичних затрат у  $ULS$  починає діяти на рівні укладення трансакційної угоди із замовником  $C_j$ .

Для здійснення цієї трансакційної угоди потрібно з боку головного логістичного менеджменту виконати певні операції з гармонізації матричного глобального закону постачань:

$$G'(t) = \left( G_j^{i(s_i, \dots, 0)}(t) \right), \quad 1 \leq i \leq p, \quad 1 \leq j \leq k, \quad s_i = f_{tec}(ind_j X/Y_i) \quad (12)$$

із загальним елементом

$$G_j^{i(s_i, \dots, 0)}(t) = \left( g_{jn_1^i}(t), \dots, g_{jn_{s_i}^i}(t), \dots, g_{jn_{s_i+1}^i}(t) \right), \quad (13)$$

$$0 < t \leq T_j^i, \quad n_k^i \in \{0, 1, 2, \dots\}, \quad k = 1, 2, \dots, s_i + 1,$$

де наведений локальний закон постачань  $g_{jn}^{i'}(t)$  дається рівністю (27) в [1] із законом продажів (11). Сутність гармонізації полягає в такому. Подамо параметр  $M_j$  закону продажів (11) у вигляді

$$M_j = \sum_{i=1}^p M_j^i, \quad (14)$$

де  $M_j^i$  – оптимальна кількість сировини  $Y$  (2) у стані  $Y^i$ .  
Таким чином, закон продажів (8) змінюється відповідно до схеми

$$P_j^i(t) \longrightarrow P_j^i(T_j), \quad T_j^i \longrightarrow T_j, \quad M_j^i \longrightarrow M_j^i, \quad (15)$$

$$M_j^i = P_j^i(T_j), \quad 1 \leq i \leq p, \quad 1 \leq j \leq k.$$

Новий модифікований закон продажів

$$y = P_j^i(t), \quad 0 < t \leq T_j, \quad (16)$$

$$M_j^i = P_j^i(T_j),$$

який діє тепер у ланці  $A \xrightarrow{X} C_j$  (6) замість старого формального ЗПР (8), ініціює створення нового матричного глобального закону постачань із загальним елементом

$$G_{j n_1^i \dots n_{s_i+1}^i}^{i(s_i, \dots, 0)}(t) = \left( g_{j n_1^i}^{i s_i}(t), \dots, g_{j n_{s_i}^i}^{i 1}(t), \dots, g_{j n_{s_i+1}^i}^{i 0}(t) \right), \quad (17)$$

$$0 < t \leq T_j, \quad n_k^i \in \{0, 1, 2, \dots\}, \quad k = 1, 2, \dots, s_i + 1, \quad s_i = f_{\text{tec}} \left( \text{ind}_j X / Y^i \right) - 1.$$

З огляду на діаграму (10) можна констатувати, що обслуговування довільного, але фіксованого стратегічного посередника  $C_j$  з боку підприємства-лідера  $A$  відбувається за допомогою субматричних глобальних законів постачань, які формують  $j$ -й стовпець матриці (17):

$$\begin{pmatrix} G_{j n_1^1 \dots n_{s_1+1}^1}^{1(s_1, \dots, 0)}(t) \\ G_{j n_1^2 \dots n_{s_2+1}^2}(t) \\ \dots \\ G_{j n_1^p \dots n_{s_p+1}^p}(t) \end{pmatrix} \quad (18)$$

Випишемо на основі (17), (18) стовпець субматриці (18), який відповідає за постачання підприємству-лідеру  $A$   $p$ -компонент сировини  $Y$  (2) кількістю  $M_j$  за проміжок часу  $T_j$ :

$$\begin{pmatrix} g_{j n_{s_1+1}^1}^{10}(t) \\ g_{j n_{s_2+1}^2}^{20}(t) \\ \dots \\ g_{j n_{s_p+1}^p}^{p0}(t) \end{pmatrix}, \quad 0 \leq t \leq T_j, \quad 1 \leq j \leq k, \quad (19)$$

де  $g_{j n_{s_i+1}^i}^{i0}(t)$  – наведений локальний закон постачань компоненти сировини  $Y^i$  кількістю  $M_j^i$  підприємством  $A \cdot B^i$  підприємству  $A$  відповідно до діаграми (5):

$$g_{j n_{s_i+1}^i}^{i0}(t) = M_j^i m_{j n_{s_i+1}^i}^i(t), \quad (20)$$

$$0 \leq t \leq T_j, \quad i = 1, 2, \dots, p.$$

Функція  $m_{j n_{s_i+1}^i}^i(t)$  у рівності (20) являє собою наведений локальний  $T$ -закон, який визначається формулою (25) в [1].

Наступний етап гармонізації субматричного глобального закону постачань (18) із діючим законом продажів (11) полягає в налагодженому управлінні ресурсами, тобто у формуванні та використанні ключових компетенцій головного логістичного



менеджменту *ULS*, пов'язаних із ресурсною орієнтацією в управлінні операційними логістичними затратами.

Отже, оптимальне розміщення ресурсів у дочірньому розгалуженому глобальному ланцюзі фінансово-виробничих відносин повинне відповідати структурним *M*- та  $\alpha$ -поданням індикаторів (4):

$$M - R \left( ind_j X / Y^i \right)_{tec} = \{M_{j n_i}^i, \dots, M_{j 1}^i, M_j^i, m_j(X)\}, \quad (21)$$

$$\alpha - R \left( ind_j X / Y^i \right)_{tec} = \{\alpha_j^i(n_i), \dots, \alpha_j^i(1), \alpha_j^i(0)\}, \quad (22)$$

$$1 \leq i \leq p, \quad 1 \leq j \leq k.$$

У послідовності (21) величини  $M_{jl}^i$ ,  $l = 0, 1, 2, \dots, n_i$  означають оптимальний запас сировини  $Y^i$  в стані  $Y_l^i$ , тобто при зверненні до запасів у будь-який момент часу  $t > 0$  у простому глобальному ланцюзі фінансово-виробничих відносин (5) на кожному підприємстві  $A \cdot B_j^i$  буде знаходитися  $M_{jl}^i$  сировини в динамічному режимі (в режимі технологічного перетворення сировини  $Y^i$  із стану  $Y_{l+1}^i$  у стан  $Y_l^i$ ); в послідовності (22) величини  $\alpha_j^i(l)$  означають частку сировини  $Y^i$  в стані  $Y_l^i$  кількістю  $M_{j,l-1}^i$  сировини  $Y^i$  в стані  $Y_{l-1}^i$ :

$$\alpha_j^i(l) = \frac{M_{j l}^i}{M_{j l-1}^i}, \quad l = 1, 2, \dots, n_i \quad (23)$$

і частку сировини  $Y^i$  кількістю  $m_j(X)$  продукції  $X$ :

$$\alpha_j^i(0) = \frac{M_j^i}{m_j(X)}. \quad (24)$$

Необхідно відзначити, що *M*-подання індикатора (21) означає логістичний процес, динаміку якого підтримують наведені локальні закони постачань, що створюють рядок загального елемента (17) матричного глобального закону постачань (12):

$$g_{j n_{u+1}^i}^{i n_i - u}(t) = M_{j n_i - u}^i m_{j n_{u+1}^i}^i(t), \quad 1 \leq j \leq k, \quad (25)$$

$$1 \leq i \leq p, \quad 0 \leq u \leq n_i, \quad n_{u+1}^i \in \{0, 1, 2, \dots\}, \quad n_i = n_{tec}^i(Y^i).$$

Коректність логістичних операцій логістичним менеджментом з розміщення та управління ресурсами у межах дочірнього розгалуженого глобального ланцюга фінансово-виробничих відносин (10) впливає з ланцюжка рівностей:

$$\sum_{i=1}^p g_{j n_{i+1}}^{i,0}(T_j) = \sum_{i=1}^p M_j^i m_{j n_{i+1}}^i(T_j) = \sum_{i=1}^p M_j^i = M_j = P_j(T_j). \quad (26)$$

У співвідношенні (26) було враховано тотожність:

$$m_{j n_{i+1}}^i(T_j) \equiv 1, \quad (27)$$

$$1 \leq i \leq p, \quad 1 \leq j \leq k, \quad n_{i+1}^i \in \{0, 1, 2, \dots\}.$$

На основі (26) легко вписати явний вираз для закону продажів (11) за допомогою модифікованих законів продажів (16):

$$P_j(t) = \sum_{i=1}^p P_j^i(t), \quad 0 < t \leq T_j, \quad (28)$$

$$M_j = P_j(T_j) = \sum_{i=1}^p P_j^i(T_j) = \sum_{i=1}^p M_j^i.$$

Далі, нехай величина  $a_j(0)$  означає частку сировини  $Y$  (2) в одиниці продукції  $X$ , тобто

$$\alpha_j(0) = \frac{M_j}{m_j(X)}. \quad (29)$$

Використовуючи рівності (24), (26), для величини (29) отримаємо

$$\alpha_j(0) = \frac{\sum_{i=1}^p M_j^i}{m_j(X)} = \sum_{i=1}^p \frac{M_j^i}{m_j(X)} = \sum_{i=1}^p \alpha_j^i(0). \quad (30)$$

Із ланцюжка рівностей (30) легко знайти кількість  $m_j(X)$  продукції  $X$ , яку підприємство-лідер  $A$  постачає стратегічному посереднику  $C_j$ :

$$m_j(X) = \frac{\sum_{i=1}^p M_j^i}{\sum_{i=1}^p \alpha_j^i(0)}. \quad (31)$$

Кількісна оцінка операційних логістичних затрат, розглянутих раніше, формується таким чином. Загальні логістичні затрати на одиницю основної продукції  $X$  (собівартість ривайвінгу) з урахуванням формули (119) в [1] подаються рівністю

$$U_{rev}(s.c.) = \frac{a(n, \chi, T)}{\lambda}, \quad (32)$$

де параметр  $a(n, \chi, T)$  вимірюється у грошових одиницях і відповідає за операційні

логістичні затрати (*a*-затрати)

$$a = a(n, \chi, T) = K_1 n^{\nu_1} + K_2 \chi^{\nu_2} + K_3 T^{\nu_3}. \quad (33)$$

У формулах (32), (33) використані такі позначення:  $K_i$ ,  $i = 1, 2, 3$  – деякі коефіцієнти;  $\nu_i$ ,  $i = 1, 2, 3$  – невизначені показники;  $n = n_{rec}(Y^i)$ ;  $\chi$  – ступінь комерціалізації;  $T = T_j$  – час обертання запасів;  $\lambda = \lambda_{rev} = \frac{n+1}{N}$ ;  $N$  – обсяг р. г. л. ФВВ (10).

Повертаючись до співвідношення (31), зробимо ряд зауважень. Рівність (31) необхідно розглядати з точки зору асоціативної взаємодії простих глобальних ланцюгів фінансово-виробничих відносин (5), яка може набувати синергетичного характеру, тобто застосування інноваційних технологій у процесі виробництва продукції  $X$  із  $p$ -компонентної сировини  $Y$  (2) може привести до одночасної зміни параметрів  $M_j^i$  і параметрів  $a_j^i(0)$  при незмінній величині  $m_j(X)$ . Наслідком такої зміни буде модифікація  $M$ - та  $a$ -подань індикаторів (21), (22), що позитивно вплине як на загальне ресурсне забезпечення матеріалопотоку, так і на технологію його переробки. Отже, формування структури матеріалопотоку (21) і створення більш удосконаленої технології його трансформації (22) у межах п. г. л. ФВВ (5) можна кваліфікувати як головні центри операційних логістичних затрат логістичного менеджменту материнського глобального ланцюга (1). Безперечно, що саме в зазначених центрах операційних логістичних затрат набувають практичного значення методи нормованих затрат, затрат  $sz$  процесів, затрат із урахуванням часу обертання запасів та стратегічного управління затратами.

**Висновки та напрямки подальших досліджень.** Апарат формул (10)-(33) містить у собі алгоритм виникнення та кількісної оцінки позитивних операційних логістичних затрат (у розрахунку на час обертання запасів  $T_j$ ), які зазнає дочірній р.г.л. ФВВ (10) при обслуговуванні відособленого ринку  $C_j$ . Легко бачити, що декомпозиція апарата (10)-(33) на материнський р. г. л. ФВВ (1) приведе до інтегрального вимірювання операційних логістичних затрат за всіма  $p$ - $k$  логістичними каналами, що може становити предмет дослідження окремої статті.

1. Щолокова Т.В. Інноваційний інфраструктурний реінжиніринг як складова методології управління логістичними затратами підприємства : монографія / Т.В. Щолокова // Обліково-аналітичне забезпечення управління діяльністю суб'єктів господарювання: сучасний стан та напрями вдосконалення / за ред. О.В. Манойленко. – Харків : НТУ «ХП», 2013. – С. 132-168.

2. Щолокова Т.В. Інноваційні підходи щодо дослідження передумов створення методології управління логістичними затратами підприємства / Т.В. Щолокова // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2013. – №3. – С. 114-128.

3. Shchokolova T.V. Bases of Axiomatic Theory of Economic Analysis / T.V. Shchokolova // Journal of Applied Mathematics, Statistics and Informatics (JAMSI). – Trnava : The University of Saint Cyril and Metod. – 2009. – №5. – P. 61-97.

4. Коуз Р. Фирма, рынок и право / Р. Коуз; пер. с англ. Б. Пинскера; науч. ред. Р. Капелюшников. – М. : Дело ЛТД, 1993. – 192 с.

5. Норт Д. Институції, інституційна зміна та функціонування економіки / Д. Норт; пер. з англ. – К. : Основи, 2000. – 198 с.

6. Уильямсон О. Экономические институты капитализма. Фирмы, рынки и отношенческая контракция / О. Уильямсон. – СПб. : Лениздат, 1996. – 702 с.

7. Бауэрсекс Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсекс, Д. Дж. Клосс; пер. с англ. – М. : ЗАО «Олимп бизнес», 2001. – 640 с.

8. Бажин И.И. Логистика / И.И. Бажин. – Харьков : Консум, 2004. – 240 с.
9. Гаджинский А.М. Логистика : учебник / А.М. Гаджинский. . – 2-е изд. – М. : Маркетинг, 1999. – 228 с.
10. Алексинская Т.В. Основы логистики. Общие вопросы логистического управления / Т.В. Алексинская. – Таганрог : ТРТУ, 2005. – 121 с.
11. Дафт Р.Л. Менеджмент / Р.Л. Дафт. – СПб. : Питер, 2001. – 832 с.

**Т.В. Щелокова**, канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры учета и аудита, докторант кафедры маркетинга, Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля (г. Луганск, Украина)

**Анализ и алгоритм измерения операционных логистических затрат универсальных логистических систем**

*В статье в рамках методологии ULS-M-TVS управления логистическими затратами, которые сопровождают функционирование произвольной универсальной логистической системы с диверсифицированным рынком сбыта, сформирован транзакционный общий закон продаж на основе транзакционных локальных законов продаж, что способствовало созданию алгоритмического аппарата количественного измерения операционных логистических затрат (а-затрат) с учетом технологических схем трансформации активов в процессе движения сырьевых, материальных, трудовых, финансовых и информационных потоков по логистическому каналу унифицированного предприятия.*

Ключевые слова: логистика, ривайвинг, универсальная логистическая система, логистические затраты, логистический менеджмент, транзакция.

**T.V. Shchokolova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Account and Audit, Doctoral Student of the Department of Marketing, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University (Luhansk, Ukraine)

**Analysis and algorithm of operating logistic expenses measuring of the universal logistic systems**

*The aim of the article.* The aim of the article consists in creation of technology of the logistic operations adjusting of universal logistic system functioning that is made by structural categories of logistic operating expenses.

*The results of the analysis.* Totality of methods and technologies of the quantitative measuring of logistic expenses is a component part of management methodology by logistic expenses (ULS – M – TVS), pre-condition of creation of that was determination within the framework postneoinstitutional of economic theory of fundamental concept of compatible enterprise in form the universal logistic system (ULS). Logic of methodology creation of ULS – M – TVS supposed formal division of logistic expenses in activity of ULS in two classes: class of infrastructural expenses ( $\lambda$ -expenses) and class of operating expenses (a-expenses). Thus, corresponding analytical constructions was conducted in terms of logistic ERC-conception (conceptions of economic registration certificate) taking into account the strict provisions of axiomatic theory of economic analysis (ATEA). The basic idea of creation of logistic ERC-conception was position that any products are produced in the corresponding universal logistic system (ULS) that is a simple or ramified global chain of financially-productive relationships with clear administrative relations. Thus, the priority function of the universal logistic system is transformation of material stream by means of totality of certain actions – logistic operations, and strategy of logistic management of arbitrary ULS must answer the next requirements of competition market: firstly, its presence of flexible informative base of total expenses of ULS, and, secondly, it is effective transactional politics the decoupling of that spreads to all centers of forming of operating logistic expenses. The process of collection of information about logistic expenses is difficult enough and depends foremost on that, will realize an enterprise the economic functions in composition integrated logistic system or operates independently as a subject of market relations. Those enterprises that are incorporated in the universal logistic system (ULS) take advantage in a modern global economy. So, research of issues of the day of economic theory must conduct in terms of the universal logistic system with the use of generals of methodology of management by logistic expenses ULS – M – TVS. In arbitrary ULS the key object of control is an order of consumer (strategic mediator) and operating under this ordering fulfillment. The

cost accounting on processes (order, services, foods) allows to define a profit got at this ordering fulfillment margin, show, as the expenses related to maintenance of this consumer are formed, what stake and them each of centers of responsibility. We hide character; the specific of forming of the informative system about the logistic expenses of enterprise consists of necessity of exposure of all expenses, conditioned by concrete logistic processes, and also in grouping expenses not round the centers of responsibility, and round works and operations that take in resources. It should be noted that modern methods of management it is actively developed logistic expenses - new directions, algorithms and tools of adjusting of expenses, appear. Thus, base, axiomatic, necessary for the use there are next methods: method of normative expenses, method of determination of expenses on processes, method of determination of expenses taking into account the period of appeal of supplies, method of strategic management by expenses. Thus, the special analytical model as logistic technology of management operating logistic expenses cannot without the account of base methods be characterized as a key competence of main logistic management of ULS.

**Conclusions and directions of further researches.** Within the framework of methodology of management by logistic expenses (ULS – M – TVS) that accompany functioning of the arbitrary universal logistic system with the diversificational market of sale, is formed transactional general act of sales on the basis of transactional of local laws of sales, that assisted creation of algorithmic vehicle of the quantitative measuring of operating of logistic expenses (a-expenses) taking into account the flowsheets of transformation of assets in the process of motion of raw material, material, labour, financial and informative streams on the logistic channel of compatible enterprise. The problem of harmonization of matrix global law of deliveries is investigational with the general act of sales, essence of that consists of reduction of overnormative supplies of raw material, WIP and prepared products in specialized centers of responsibility of ULS.

**Keywords:** logistics, reviving, universal logistic system, logistic expenses, logistic management, transaction.

1. Shchokolova, T.V. (2013). Innovatsiini infrastrukturyi reinzhinirinh yak skladova metodolohii upravlinnia lohistrychnymy zatratamy pidprijemstva [Innovative infrastructural reengineering as component of management methodology by the logistic expenses of enterprise]. *Doslidzhennia ta optymizatsiia ekonomichnyh protsesiv – Investigation and optimization of economical processes*. (pp. 132-168). Kharkiv: NTU «HPI» [in Ukrainian].

2. Shchokolova, T.V. (2013). Innovatsiini pidhody shchodo doslidzhennia peredumov stvorennia metodolohii upravlinnia lohistrychnymy zatratamy pidprijemstva [The innovative approaches to the investigation of the preconditions to creation the methodology of management of enterprise's logistics expenses]. *Marketynh i menedzhment innovatsii – Marketing and Management of Innovations*, 3, 114-128 [in Ukrainian].

3. Shchokolova, T.V. (2009). Bases of Axiomatic Theory of Economic Analysis. *Journal of Applied Mathematics, Statistics and Informatics (JAMSI)*. Trnava: The University of Saint Cyril and Metod, 5, 61-97 [in English].

4. Kouz, R. (1993). *Firma, rynek i pravo [Firm, Market and Law]*. (B. Pinsker, Trans). Moscow: Delo LTD [in Russian].

5. Nort, D. (2000). *Institutsii, institutsiina zmina ta funktsionuvannia ekonomiky [Institutes, institutional change and functioning of economy]*. (Trans). Kyiv: Osnovy [in Ukrainian].

6. Viliamson, O. (1996). *Ekonomicheskiie instituty kapitalizma. Firmy, rynki i otnoshencheskaia kontraktatsiia [Capitalizm economical institutions. Firms, markets and contract relations]*. Saint Petersburg: Lenizdat [in Russian].

7. Bauersoks, D. Dzh., & Nikole, D. Dzn. (2001). *Logistika. Intehrirovannaia tsep postavok [Logistic. Integrated Chain of Deliveries]*. (Trans). Moscow: ZAO «OLIMP-BIZNES» [in Russian].

8. Bazhin, I.I. (2004). *Lohistika [Logistics]*. Kharkov: Konsum [in Ukrainian].

9. Hadzhinskii, A.M. (1999). *Lohistika [Logistics]*. Moscow: Marketing [in Russian].

10. Aleksinskaia, T.V. (2005). *Osnovy logistiki. Obshchii voprosy lohisticskoho upravleniia [Bases of logistic. General questions of logistic management]*. Taganrog: TRTU [in Russian].

11. Daft, R.L. (2001). *Menedzhment [Management]*. Saint Petersburg: Piter [in Russian].

**Отримано 25.03.2014 р.**