

Володимир Володимирович МАНДРА

кандидат економічних наук,
заступник директора з економіки та фінансів,
Державне підприємство «Маріупольський морський торговельний порт»

Дмитро Михайлович ЖЕРЛІЦІН

доктор економічних наук,
завідувач кафедри фінансів, банківської справи та страхування,
Запорізький інститут економіки та інформаційних технологій
E-mail: dzherlitsyn@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ ВИТРАТ ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНОЇ СИСТЕМИ

Мандра, В. В. Моделювання поведінки витрат транспортно-вантажної системи [Текст] / Володимир Володимирович Мандра, Дмитро Михайлович Жерліцин // Український журнал прикладної економіки. – 2017. – Том 2. – Випуск 1. – С. 68-76. – ISSN 2415-8453.

Анотація

Вступ. Розвиток економіки будь-якої країни неможливий без удосконалення та активізації інноваційних процесів у сфері транспорту. Розвиток відповідних транспортно-вантажних систем неможливий без упровадження сучасних інструментів управління їх фінансовими потоками. Зокрема, моделювання поведінки витрат є для транспортно-вантажної системи ключовим інструментом досягнення стратегічних орієнтирів та потребує подальших досліджень.

Мета роботи полягає в узагальненні особливостей управління фінансовою діяльністю та формалізації поведінки витрат транспортно-вантажної системи, що діє на принципах логістичного управління матеріально-фінансовими потоками. Дослідження є відправною точкою для подальших розробок і створення практичних інструментів управління транспортними підприємствами і транспортно-вантажними системами.

Метод (методологія). Дослідження ґрунтується на теоретичних засадах і методах системного аналізу в управлінні складними соціально-економічними системами, сучасних підходах до управління транспортно-логістичною та транспортно-вантажною системами.

Результати. Визначено особливості формування витрат і фінансового результату транспортно-вантажної системи. Уточнено сутність базових категорій щодо управління поведінкою витрат транспортно-вантажної системи. Здійснено класифікацію витрат морського порту з урахуванням принципів логістичного й фінансового менеджменту. Розроблено концепцію моделювання поведінки витрат транспортно-вантажної системи. Здійснено постановку системно-динамічної моделі управління поведінкою витрат транспортно-вантажної системи.

Ключові слова: витрати; транспортно-вантажна система; транспортне підприємство; морський порт; поведінка витрат; фінансовий менеджмент; концепція моделювання; управління поведінкою витрат.

Volodymyr Volodymyrovych MANDRA

PhD in Economics,
Deputy Director of Economy and Finance,
Mariupol Sea Commercial Port

Dmytro Mykhaylovych ZHERLITSYN

Doctor of Sciences (Economics),
Head,
Department of Finance, Banking and Insurance,
Zaporizhzhya Institute of Economics and Information Technologies
E-mail: dzherlitsyn@gmail.com

MODELING OF COSTS BEHAVIOR OF TRANSPORTATION AND HANDLING SYSTEM

Abstract

The features of formation and financial results of transportation and handling system expenses are determined. The essence of the basic categories on behavior management costs of transportation and handling system is specified. The classification of seaport expenditures with the principles of logistics and financial management is undertaken. The concept of costs behavior modeling of transportation and handling system is developed. The task of system dynamics simulation of costs behavior management of transportation and handling system is stated.

Keywords: *costs; transportation and handling system; transport company; seaport; costs behavior; financial management; concept modeling; costs behavior management.*

JEL classification: C02, C15, G32, M11, M21

Вступ

Розвиток економіки будь-якої країни неможливий без удосконалення та активізації інноваційних процесів у інфраструктурних сферах економічної діяльності, зокрема у сферах транспорту, зв'язку, інформаційної діяльності тощо. На особливу увагу в умовах інтеграції України у світові та європейські економічні відносини заслуговують тенденції розвитку вітчизняних транспортних підприємств, а саме автомобільних, залізничних і морських інтермодальних терміналів, що поєднують у собі функції транспортних хабів і логістичних операторів.

Вигідне географічне розташування України обумовлює значні конкурентні переваги зазначених бізнес-структур, зокрема вантажних хабів, щодо вітчизняних та іноземних виробників, пасажирських хабів – для цілей з'єднання європейського і азіатського повітряного простору. У стратегії розвитку морських портів України як найсуттєвіших інтермодальних транспортно-вантажних терміналів на період до 2038 року підкреслюється їх позитивний внесок у забезпечення конкурентоспроможності вітчизняного транспортного комплексу на світовому ринку [1].

Розвиток відповідних складних економічних систем неможливий без упровадження інноваційних інструментів управління. До того ж несприятливі умови цінової конкурентної боротьби у галузі міжнародних транспортних послуг визначають пріоритетом ефективного фінансового менеджменту для вітчизняних транспортно-вантажних систем оптимізацію витрат. Саме тому обрана тема дослідження є

актуальною і своєчасною для розвитку економіки України загалом та окремих сфер економічної діяльності.

Вітчизняні й зарубіжні дослідники проблем функціонування і розвитку суб'єктів господарювання у сфері транспорту, зокрема [2; 3], підкреслюють, що у сучасних умовах розвитку економічних відносин значну увагу потрібно звернути на проблеми транспортної логістики, а саме: оптимізацію логістичних витрат, максимізацію доданої вартості матеріального потоку. Так широковідома концепція управління ланцюгами постачань розглядає транспортно-вантажні системи як одну з основних ланок, що забезпечує пересування і трансформацію товарно-матеріальних цінностей [4].

З одного боку, інтермодальні транспортно-вантажні термінали відіграють важливу роль у забезпеченні інтегрованості кожного ланцюга постачань, що сприяє покращенню операційних і фінансових результатів діяльності окремих його ланок – виробничих, торговельних і логістичних компаній. З іншого боку, як доводять автори [5], подальша інтеграція транспортних підприємств у ланцюги постачань має позитивний вплив на результативність і ефективність роботи транспортно-логістичних центрів загалом, що і відповідні визначає пріоритетні напрямки подальших теоретичних і практичних розробок.

Проте фінансові категорії (витрати, прибуток, ціна тощо) у класичній концепції транспортної логістики не можуть бути прямо застосовані для коректування показників ефективності конкретних суб'єктів господарювання, транспортних комплексів тощо. До того ж у попередніх дослідженнях було доведено особливості управління морським портом як специфічним суб'єктом транспортно-логістичного ланцюга та визначено відповідні показники ефективності і витрат [6; 7]. Тобто моделювання поведінки витрат є для відповідних суб'єктів господарювання ключовим інструментом досягнення стратегічних орієнтирів.

Мета і завдання статті

Метою цього дослідження є узагальнення особливостей управління фінансовою діяльністю та формалізація поведінки витрат транспортно-вантажної системи, що діє на принципах логістичного управління матеріально-фінансовими потоками.

Для досягнення вказаної мети у роботі поставлено і вирішено наступні завдання: уточнено сутність базових категорій, що пов'язані з управлінням поведінкою витрат транспортно-вантажних систем; вдосконалено класифікацію витрат транспортного підприємства, у тому числі і з урахуванням специфіки діяльності морського порту; розроблено концепцію моделювання поведінки витрат транспортно-вантажної системи; здійснено постановку системно-динамічної моделі управління поведінкою витрат транспортно-вантажної системи.

Виклад основного матеріалу дослідження

Для досягнення мети цього дослідження уточнимо сутність базових понять, що визначають межі застосування моделей та методів управління.

Поняття 1. Транспортно-вантажна система (*Cargo Transportation and Handling System*, далі ТВС) для цілей цього дослідження (з урахуванням класичних підходів [2; 3; 8]) є сукупністю транспортних, перевантажувальних і складських об'єктів, що виконують функції інтермодальних терміналів та забезпечують щільну інтеграцію у відповідні ланцюги постачань. Тобто, окрім класичних функцій вантажних терміналів, ТВС виконують супутні функції щодо інформаційної підтримки, перевантаження вантажів, їх митне оформлення, надання експедиторських і агентських послуг тощо.

Поняття 2. Поведінка витрат (*Cost Behavior*) – ознака, що демонструє можливу реакцію витрат на зміни показників і результатів діяльності суб'єкта господарювання

[7; 9; 10]. Для цілей моделювання поведінки витрат визначається за допомогою функції витрат, незалежною змінною якої виступають певні витрати або їх групи, а пояснювальними змінними є фактори витрат. До факторів витрат зазвичай зараховують обсяг діяльності, виторг, прибуток тощо. При цьому одиницею витрат під час розподілу собівартості перевалки вантажів ТВС зазвичай виступають: час роботи механізму на лінії; витрати дизельного палива; витрати електроенергії; пряма заробітна плата робітників тощо.

За даними [7; 9; 10], під час моделювання поведінки витрат підприємства визначаються наступні складові відповідної системи управління:

- чинники зовнішнього середовища;
- чинники внутрішнього середовища;
- взаємини між внутрішньогосподарськими процесами;
- показники фінансового і продуктового (товарного) ринків.

Для ТВС доцільним є також деталізація і врахування специфічних логістичних чинників витрат, зокрема схема перевезень, ланки ланцюга постачань, види транспорту (у тому числі морський, залізничний, автомобільний тощо), технологічні особливості функціонування певних терміналів, майданчиків.

Класифікація витрат ТВС може бути уточнена шляхом врахування специфічних витрат, що притаманні логістичним системам. Зокрема, окрім класичних критеріїв класифікації (для цілей оцінки запасів і формування фінансового результату, прийняття рішень і контролю виконання [7]), доцільним є декомпозиція витрат за місцем у ланцюгу постачань на наступні групи:

- витрати, що пов'язані з виробництвом товарів (вантажів) або витрати постачальника, що враховуються за умов розгляду транспортно-вантажних і виробничо-збутових систем як складових однієї системи управління;
- витрати на підготовку та оформлення вантажів для їх подальшого руху у межах вантажних терміналів (відповідна складова ТВС може бути відсутня для простих умов перевезення), у тому числі й під час постачання покупцям;
- витрати, що пов'язані з рухом вантажів у межах вантажних терміналів, у тому числі інтермодальних терміналів, логістичних центрів тощо;
- витрати, що пов'язані з доставкою, оформленням та прийняттям товарів з боку кінцевого покупця товарів (вантажів) та є частиною торговельних і виробничо-збутових систем споживача.

Відповідні витрати перших трьох підсистем є частиною ланцюга постачань у межах транспортно-логістичних провайдерів різного рівня обслуговування.

До того ж для класичного логістичного підходу ТВС притаманна наступна функціональна класифікація витрат, а саме: витрати обігу торгівлі; транспортні витрати; витрати на зберігання; витрати на інформаційне та організаційне забезпечення; фінансові витрати тощо [3].

Таким чином, можна стверджувати, що складність ТВС як об'єкта управління фінансово-господарської діяльності, зокрема через формування та розподіл витрат, визначає необхідність застосування цілого комплексу економіко-математичних моделей, що визначається у відповідній концепції моделювання поведінки витрат (рис. 1).



Рис. 1. Концепція моделювання поведінки витрат транспортно-вантажної системи

Як видно з рис. 1, ТВС щільно взаємодіє із зовнішнім середовищем – фінансовими, продуктовими (товарними) ринками і ринками транспортних послуг; виробничо-збутовими системами як замовниками і споживачами транспортних послуг та безпосередніми учасниками ланцюга постачань тощо. У межах ТВС виокремлюються виробничі підрозділи – центри витрат, а саме: транспортні термінали, логістичні підрозділи (внутрішні переміщення вантажів), складські підрозділи. За сферою впливу на поведінку витрат визначають фінансові, інформаційно-аналітичні й інші підрозділи щодо організації діяльності ТВС.

Комплекс моделей, що застосовуються під час формалізації процесів управління поведінкою витрат ТВС, можна деталізувати у таких взаємних зв'язках:

-
- для прогнозування й оцінки показників щодо поведінки ринкових факторів використовуються ймовірнісні моделі, агентні імітаційні моделі й інші інструменти ризик-менеджменту;
 - для калькулювання собівартості окремої одиниці послуг, визначення фінансового результату тощо – дескриптивні моделі (економічного і важеля, фінансової математики, фінансового аналізу тощо), а також комплексні системно-динамічні імітаційні моделі;
 - для оптимізації прямих транспортних витрат, шляхів й організаційних заходів щодо переміщення вантажів у межах ТВС та у взаєминах із зовнішнім середовищем – оптимізаційні моделі математичного програмування й дослідження операцій, дискретно-подієві імітаційні моделі;
 - для прогнозування та регулювання фінансово-господарської діяльності й сукупності бізнес-процесів ТВС і ВЗС загалом – дескриптивні моделі, системно-динамічні й багатопідходні імітаційні моделі, зокрема у поєднанні з сучасними інформаційними технологіями щодо створення і використання управлінської інформації.

З урахуванням викладеного, здійснено постановку і сформульовано модель системно-динамічного моделювання поведінки витрат ТВС, діаграма причинно-наслідкових зв'язків якої наведена на рис. 2.

На рис. 2 прямокутниками подані рівневі змінні, значення яких з часом визначається простими диференціальними рівняннями за фактором часу. Інші змінні є темпові, що змінюють значення кожен дискрет часу. Константи і технічні змінні до укрупненої моделі не залучено.

Відповідна модель управління поведінкою витрат ТВС, наведена на рис. 2, відображає ключові системні зв'язки між матеріальними, інформаційними і фінансовими потоками. Зокрема, зовнішні нефінансові потоки визначаються чинниками «Транспортне запізнення 1» і «Транспортне запізнення 2», «Інформаційне запізнення 1» і «Інформаційне запізнення 2». Виокремлення двох груп запізнень пов'язано з управлінням ланцюгом постачать від виробника до ТВС (перша групи змінних – ЛП1) і від ТВС до споживача (друга група змінних – ЛП3). Відповідні логістичні потоки формують «Зовнішні логістичні витрати» через показники цін відповідних факторів витрат.

Фінансова складова моделі (рис. 2), що безпосередньо пов'язана з управлінням поведінкою витрат, умовно поділена на дві підсистеми: управління доходами і витратами, управління грошовими потоками. Відповідні взаємини можна спостерігати на рис. 2. Зокрема, «Витрати ТВС» складаються з накопичення темпових показників «Виробничі витрати ТВС» (внутрішні витрати ТВС, що пов'язані з функціонуванням підсистем блоку «Транспортно-вантажна система» розробленої Концепції – рис. 1); «Зовнішні логістичні витрати» і «Фінансові витрати» (плата за залучення коштів й управління поточною заборгованістю).

Значення показників, що представлені як «Фінансовий ринок», «Ринок транспортних послуг» і «Товарний ринок» визначається на основі відповідних законів розподілу випадкової величини. Їх вплив проявляється у вигляді коректування цін відповідних товарів і послуг, а також обсягу продуктів (вантажів, закупівель тощо).

Реалізація системно-динамічної моделі управління поведінкою витрат ТВС у межах конкретного транспортного підприємства дозволяє дати узагальнену фінансову оцінку ефективності регулюючих заходів у межах різних підсистем управління, що і визначає її практичне значення.

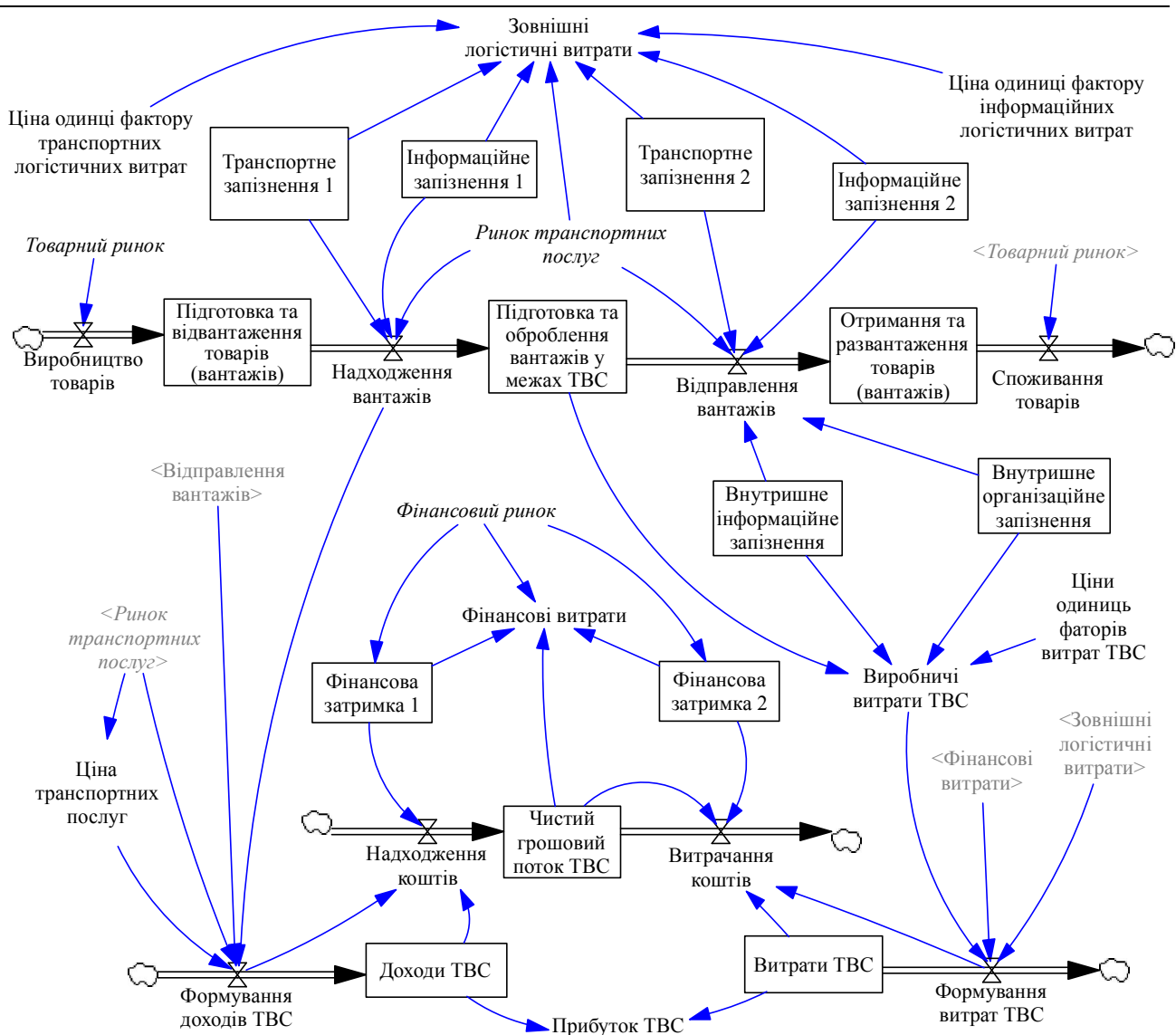


Рис. 2. Діаграми причинно-наслідкових зв'язків системно-динамічної моделі управління поведінкою витрат ТБС (у нотаціях ППП VenSim 6.)

Висновки та перспективи подальших досліджень

У роботі доведено, що транспортно-вантажна система як об'єкт моделювання є сукупністю транспортних, перевантажувальних і складських об'єктів, що виконують функції інтермодальних терміналів та забезпечують щільну інтеграцію у відповідні ланцюги постачателів.

Специфічні управлінські витрати ТБС у межах ланцюга постачань можна класифікувати у такому вигляді: витрати постачальника на підготовку та оформлення вантажів у межах вантажних терміналів, пов'язані з рухом вантажів у межах вантажних терміналів, витрати покупця.

Концепція моделювання поведінки витрат транспортно-вантажної системи передбачає декомпозицію процесів управління за специфічними підсистемами, які визначаються запропонованою раніше класифікацією, та поєднує сукупність класичних (ймовірнісних, дескриптивних, оптимізаційних, економетричних) й

імітаційних (агентних, системно-динамічних, дискретно-подієвих, багатопідходних) моделей підготовки і прийняття рішень.

Системно-динамічна модель управління поведінкою витрат заснована на декомпозиції ланцюга постачань з участю ТВС на внутрішні й зовнішні інформаційні й матеріальні потоки, у поєднанні з фінансовими потоками і показниками. Відповідна модель дає змогу дати обґрунтований прогноз щодо стійкості функціонування ТВС і ланцюга постачань на основі комплексу пов'язаних факторів витрат і показників поточної діяльності відповідних транспортних і виробничих підприємств.

Перспективами подальшого розвитку запропонованих у роботі підходів є їх реалізація на даних конкретного транспортного підприємства, що дозволить дати кількісну оцінку факторів витрат та їх впливу на результати діяльності ТВС і ефективність ланцюгу постачань загалом.

Список літератури

1. Стратегія розвитку морських портів України на період до 2038 року. Затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 11 липня 2013 р. № 548-р. [електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/548-2013-r>.
2. Перебийніс, В. І Транспортний менеджмент і транспортний маркетинг виробничо-комерційної діяльності: [монографія] / В. І. Перебийніс, Л. М. Болдирєва, О. В. Перебийніс. – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 201 с.
3. Герами, В. Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики / В. Д. Герами, А. В. Колик. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 510 с.
4. Bichou, K. and Gray, R. A. Logistics & Supply Chain Management approach to port performance measurement, *Maritime Economics & Logistics*, 2014. – 31 (1): 47-67.
5. Woo S. H., Pettit S. J., Beresford A. K. C. An assessment of the integration of seaports into supply chains using a structural equation model, *Supply Chain Management: An International Journal*, 2013. – 18 (3): 235-252.
6. Мандра, В. В. Критерії надійності та конкурентоспроможності транспортно-вантажної системи (на прикладі морського порту) / В. В. Мандра // Причорноморські економічні студії. Випуск 12. Частина 1. – 2016. – С.163-167.
7. Жерлицын, Д. М. Моделирования расходов функционирования и развития в управлении финансовой системой предприятия / Д. М. Жерлицын // Праці Одеського політехнічного університету: Науковий та науково-виробничий збірник. — Одеса. 2011. — Вип. 3 (37) — С.153-157.
8. Журавлев, Н. П. Транспортно-грузовые системы / Н. П. Журавлев, О. Б. Маликов. – М.: УМНЦ, 2005. – 534 с.
9. Бондаренко, О. С. Управління фінансовими потоками підприємств в умовах логістизації економіки: монографія / О. С. Бондаренко. – К.: Кафедра, 2015. – 520 с.
10. Лисенко Ю. Г. Фінанси: сучасні парадигма, методологія й інструменти управління : монографія / Ю. Г. Лисенко. — Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2012. — 471 с.

References

1. *Stratehiya rozvytku mors'kykh portiv Ukrayiny na period do 2038 roku*. [Strategy of development of sea ports of Ukraine till 2038]. (2013). Zatverdzheno rozporyadzhenniam Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 11 lypnya 2013 r. # 548-r. [E-Reader Version]. Retrieved from: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/548-2013-r>.

-
2. Perebyynis, V. I., Boldyryeva, L. M., Perebyynis, O. V. (2009). *Transportnyy menedzhment i transportnyy marketynh vyrobnycho-komertsynoyi diyal'nosti* [Transport management and transport marketing of industrial and commercial activities]. Poltava: RVV PUSKU.
 3. Heramy, V. D., Kolyk, A. V. (2015). *Upravlenye transportnymi systemamy. Transportnoe obespechenye lohystyky* [Management of transport systems. Transport logistics provision]. Moscow: Yurayt.
 4. Bichou, K. and Gray, R. (2004). A Logistics & Supply Chain Management approach to port performance measurement. *Maritime Economics & Logistics*, 31 (1): 47-67.
 5. Woo S. H., Pettit S. J., Beresford A. K. C. (2013). An assessment of the integration of seaports into supply chains using a structural equation model. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18 (3): 235-252.
 6. Mandra, V. V. (2016). Kryteriyi nadiynosti ta konkurentospromozhnosti transportno-vantazhnoyi systemy (na prykladi mors'koho portu) [Criteria of reliability and competitiveness for cargo transportation and handling system (based on the seaport activities)]. *Prychornomors'ki ekonomichni studiyi*, 12, 1, 163-167.
 7. Zherlytsyn, D. M. (2011). Modelyrovannya raskhodov funktsyonyrovannya y razvytyya v upravlenyyi fynansovoy systemoy predpryyatyya [The functioning and development costs modeling in the management of the enterprise financial system]. *Pratsi Odes'koho politekhnichnoho universytetu*, 3 (37), 153-157.
 8. Zhuravlev, N. P., Malykov, O. B. (2005). *Transportno-hruzovyye systemy*. [Transportation and handling system]. Moscow: UMNTs.
 9. Bondarenko, O. S. (2015). *Upravlinnya finansovymy potokamy pidpryyemstv v umovakh lohistyzatsiyi ekonomiky* [Financial flows of enterprises in the logistics economy]. Kyiv: Kafedra.
 10. Lysenko, Yu. H. (2012). *Finansy: suchasni paradyhma, metodolohiya i instrumenty upravlinnya* [Finance: modern paradigm, methodology and management tools]. Donetsk: Yuho-Vostok.

Стаття надійшла до редакції 21.03.2017 р.