

УДК 656.071.8:658.7
UDC 656.071.8:658.7

ДОСЛІДЖЕННЯ ОБСЯГІВ ВАНТАЖОПОТОКІВ НА ОСНОВІ МОДЕЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛОГІСТИЧНОГО СЕРВІСУ

Бубела А.В., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна
Полозенко О.П., Національний транспортний університет, Київ, Україна
Мельниченко О.І., кандидат технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна
Романюк Р.І., Національний транспортний університет, Київ, Україна

STUDIES ON THE BASIS OF VOLUMES FREIGHT TRAFFIC MODELS OF LOGISTIC SERVICES

Bubela A.V., Ph.D., National Transport University, Kyiv, Ukraine
Polozenko O.P., National Transport University, Kyiv, Ukraine
Melnychenko O.I., Ph. D., National Transport University, Kyiv, Ukraine
Romanyuk R.I., National Transport University, Kyiv, Ukraine

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ГРУЗОПОТОКОВ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Бубела А.В., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина
Полозенко О.П., Национальный транспортный университет, Киев, Украина
Мельниченко А.И., кандидат технических наук, Национальный транспортный университет, Киев, Украина
Романюк Р.И., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Розвиток зовнішньої торгівлі України перебуває під значним впливом чинників економічного, науково-технічного, політичного характеру, що поступово трансформує її структуру як географічну, так і товарну. Україна має надзвичайно вигідне транзитне розташування: через Україну проходять три міжнародних транспортних коридори, чотири національних. Основними проблемами для використання транзитного потенціалу України є якість доріг, економічні кризи 1990-1999 та 2008-2009 років, сьогодишні напружені відносини з Росією, недостатнє фінансування дорожньо-транспортної галузі.

Незважаючи на негативні очікування, зумовлені відчутним підвищенням цін на енергоносії та внутрішньополітичне протистояння в Україні, регулювання зовнішньої торгівлі вимагає відповідного вирішення задач, щодо впровадження засобів логістики, які обумовлюють ефективність перевезень вантажів.

Через системну внутрішню та світову фінансово-економічну кризу у 2009 р. обсяги експорту товарів та послуг скоротилися майже вдвічі і досягли рівня 2005-2006 років. В 2010-2011 в результаті стабілізації основних експортних ринків України відбулось поступове відновлення експорту, який в 2011 році майже на 4 млн. дол. США перевершив рекордний експорт 2008 року і сягнув майже 83 млн.дол.США [1, 2].

Близько 27 % усього експорту українських товарів припадає на країни Європи, а понад 34 % обсягів товарів перевозиться в країни СНД. Важливе місце в зовнішньоекономічних зв'язках України займають країни Азії, куди за останні роки було здійснено понад 26 % усього експорту товарів [3].

Що стосується імпорту, то в Україну збільшився обсяг товарів із країн ЄС, який складає понад 37%, водночас зменшилося постачання із країн СНД та Азії, відповідно до 36% та 20% [3]. Динаміка зовнішньоекономічного вантажопотоку через кордони України представлено в табл. 1.

Табл. 1 дає змогу зробити висновок, що перше місце за переміщенням значних обсягів вантажів в імпортному, експортному та транзитному сполученнях посідає залізничний транспорт. В той же час, суттєві вантажопотоки здійснюються трубопровідним, автомобільним та іншими видами транспорту, що потребує розробки механізмів оптимальної взаємодії різних видів транспорту. Таким чином, **мета** даної роботи полягає у дослідженні обсягів вантажопотоків на основі раціональної моделі забезпечення логістичного сервісу в проектах перевезень вантажів.

Таблиця 1 – Зовнішньоекономічні вантажопотоки через кордони України за основними видами транспорту 2013 р.[4]

(тис.т)

	Всього	у тому числі		
		експорт	імпорт	транзит
Автомобільний	26040,25	8898,19	11557,09	5584,97
Річковий	5,89	-	3,73	2,16
Залізничний	155873,39	89100,16	33790,21	32983,02
Морський	2580,52	831,69	229,50	1519,33
Авіаційний	1,38	0,52	0,09	0,77
Трубопровідний	99671,50	-	20422,26	79249,24
Інше	87646,30	76727,84	10131,36	787,10
Всього	371819,23	175558,40	76134,24	120126,59

Основні закономірності побудови математичної моделі логістичного сервісу формуються на основі обробки відповідної статистичної інформації. Як правило, в якості функції обирається величина, що характеризує обсяги надання послуг з логістичного сервісу. Аргументом даної моделі приймається обсяг перевезень вантажів. Модель може бути побудована у вигляді:

$$Q = f(Q_I) \quad (1)$$

де Q – обсяги надання послуг з логістичного сервісу;

Q_I – обсяги перевезень вантажів.

Основні дані, які характеризують величини Q і Q_I представлені в табл.2.

Таблиця 2 – Основні дані, що характеризують перевезення вантажів та надання послуг з логістичного сервісу

Роки	Обсяги експорту вантажів Q_I , млн. дол. США	Обсяги надання транспортних послуг Q , млн. дол. США
2003	23080,2	3513,98
2004	32672,3	4041,79
2005	34286,8	4480,3
2006	38367,7	5354,8
2007	49248,1	6111,7
2008	66967,3	7636,5
2009	39695,7	6305,6
2010	51430,5	7848
2011	68394,2	9062,4
2012	68809,8	8541,1
2013	63312,02	7857,8

Модель має бути задана у вигляді регресійної моделі, яка може бути лінійною або не лінійною, у залежності від адекватності моделі.

Загальний вигляд моделі такий:

$$Q = a + b Q_I + E, \quad (2)$$

де Q – обсяг наданих логістичних послуг;
 a і b обраховуються експериментальним шляхом;
 Q_l – обсяг перевезень вантажів;
 E – похибка моделювання.
Середнє значення фактора визначається з виразу:

$$\bar{Q}_l = \frac{\sum_{l=1}^k m_{Q_{li}} Q_{li}}{n} \quad (3)$$

Середнє значення показника визначається з виразу:

$$\bar{Q} = \frac{\sum_{j=1}^J m_{Q_j} Q_j}{n} \quad (4)$$

Зв'язок між випадковими величинами Q і Q_l може бути описаний за допомогою визначення кореляційного моменту, який описує розсіювання цих величин:

$$\bar{K}[Q_l, Q] = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{li} - \bar{Q}_l)(Q_i - \bar{Q})}{n} \quad (5)$$

Для оцінки ступеню щільності лінійної залежності між випадковими величинами (Q, Q_l) необхідно визначити коефіцієнт кореляції, який змінюється в межах від -1 до 1. Якщо $r[Q_l, Q] > 0$, то між цими величинами існує обернена залежність.

$$r[Q_l, Q] = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_{li} - \bar{Q}_l)(Q_i - \bar{Q})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (Q_{li} - \bar{Q}_l)^2 \sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2}} \quad (6)$$

Оцінкою коефіцієнту кореляції є вибіркового коефіцієнту кореляції:

$$\bar{r}[Q_l, Q] = \frac{\bar{K}[Q_l, Q]}{\bar{\sigma}[Q_l] * \bar{\sigma}[Q]} \quad (7)$$

Одним з основних показників щільності кореляційного зв'язку показника Q з факторами $Q_{li} (i = 1, m)$ є коефіцієнт множинної кореляції, який є коренем квадратним з вибіркового коефіцієнту множинної детермінації.

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i^p - \bar{Q})^2}{\sum_{i=1}^n (Q_i - \bar{Q})^2} \quad (8)$$

Оцінка величини погрішності лінійного однофакторного рівняння визначається наступним чином. Позначимо різницю між фактичним значенням результативної ознаки і його розрахунковим значенням як U_i :

$$U_i = Q_i - Q_i^p \quad (9)$$

В якості міри сумарної погрішності вибрана величина S .

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n U_i^2}{n-2} \quad (10)$$

Оскільки (середнє значення залишків \bar{U}) дорівнює нулю, то сумарна погрішність дорівнює залишковій дисперсії D_u :

$$D_u = \frac{\sum_{i=1}^n U_i^2}{n-2} = S \quad (11)$$

В економічних застосуваннях допустима сумарна погрішність може скласти не більше 20% від дисперсії результативної ознаки D_Q .

Стандартна похибка рівняння знаходиться за виразом:

$$\sigma_u = \sqrt{D_u} \quad (12)$$

Відносна похибка рівняння регресії знаходиться як:

$$g = \frac{\sigma_u}{Q} \cdot 100\% \quad (13)$$

Якщо величина відносної похибки мала і відсутня автокореляція залишків, то прогнозна якість оціненого рівняння велика.

Залежність транспортних послуг від обсягів експорту вантажів представлено на рис. 1.

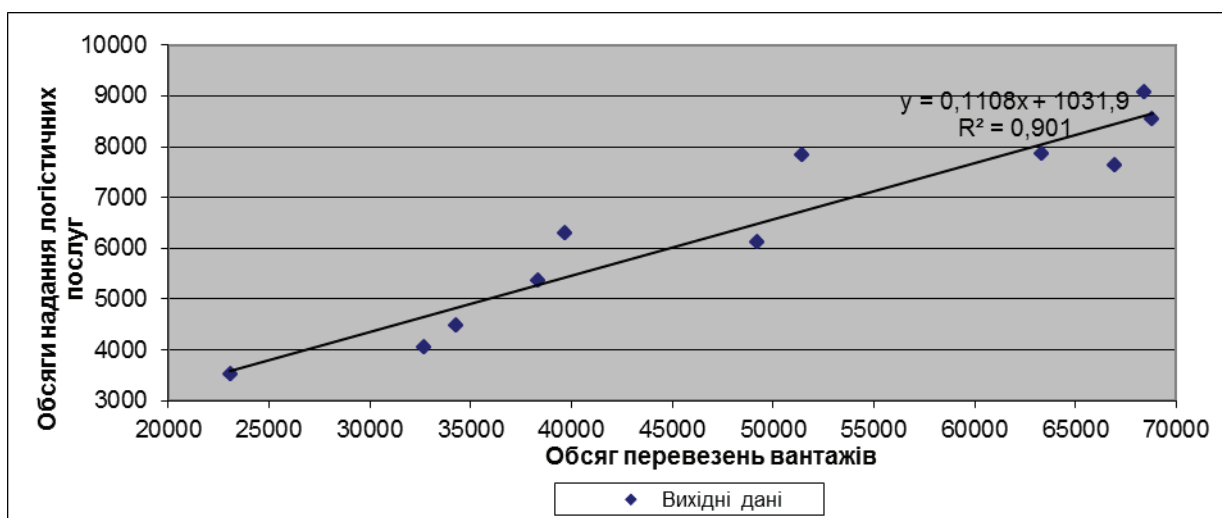


Рисунок 1 – Залежність транспортних послуг від обсягів експорту вантажів

Загальна похибка моделювання (E) становить 1%, що адекватно описує процес. Загальний коефіцієнт детермінації (R^2) становить 90%. Тобто, побудована модель досить адекватно описує реальні процеси перевезення вантажів та забезпечення їх логістичного сервісу.

На основі проведеного аналізу можна зробити наступні **висновки** стосовно міжнародних перевезень вантажів, які полягають в наступному:

1) Україна є транзитною державою, розміщення якої дозволяє суттєво збільшити обсяги міжнародних перевезень, включаючи транзитні, та отримати на цій основі суттєві доходи.

2) Фактичний стан розвитку міжнародних зв'язків України дозволяє суттєво збільшити експортний, імпорتنний та транзитний потенціал у розвитку міжнародних перевезень вантажів.

3) Стан транспортного комплексу України свідчить про необхідність значного вдосконалення організації міжнародних перевезень (оновлення рухомого складу, розвиток інфраструктури транспортного ринку та експедиторське обслуговування, суттєве покращення якості перевезень).

4) Покращення міжнародних перевезень може бути досягнуто за рахунок комплексного розв'язання множини задач соціального, технічного, технологічного, економічного, правового та політичного спрямування.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Державна служба статистики України – [Електронний ресурс] – http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/zd/ztt/arh_ztt2001.html
2. Державна служба статистики України – [Електронний ресурс] – http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/zd/zd_rik/zd_u/gsp_u.html
3. Державна служба статистики України – [Електронний ресурс] – http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/zd/ztt/ztt_u/arh_ztt2013.html
4. Статистичний бюлетень. Експорт, імпорт і транзит вантажів за 2013 рік /Державна служба статистики України – К.: Держаналітінформ, 2014 – 83 с.

REFERENCES

1. State statistics service of Ukraine – [electronic resource] – http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/zd/ztt/arh_ztt2001.html (Ukr)
2. State statistics service of Ukraine – [electronic resource] – http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/zd/zd_rik/zd_u/gsp_u.html (Ukr)
3. State statistics service of Ukraine – [electronic resource] – http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2013/zd/ztt/ztt_u/arh_ztt2013.html (Ukr)
4. Statistical yearbook. Export, import and transit of goods 2013/ State statistics service of Ukraine – К.: Stateanalitinform, 2014 – 83 p. (Ukr)

РЕФЕРАТ

Бубела А.В. Дослідження обсягів вантажопотоків на основі моделі забезпечення логістичного сервісу / А.В. Бубела, О.П. Полозенко, О.І. Мельниченко, Р.І. Романюк // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. – К. : НТУ, 2015. – Вип. 1 (31).

У статті проаналізовано сучасний стан та тенденції розвитку зовнішньої торгівлі України, проведено дослідження обсягів вантажопотоків на основі раціональної моделі забезпечення логістичного сервісу, визначено основні напрямки розвитку потенціалу систем логістичного сервісу в Україні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЛОГІСТИЧНИЙ СЕРВІС, МОДЕЛЬ, ВАНТАЖОПОТОКИ.

ABSTRACT

Bubela A.V., Polozenko O.P., Melnychenko O.I., Romanyuk R.I. Studies on the basis of volumes freight traffic models of logistic services. Visnyk National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2015. – Issue 1 (31).

The article provides analyses the current state and development trends of Ukraine's foreign trade, carried out research of cargo volumes which based on the rational model of providing logistics services, defined the main directions of development of the capacity of systems of logistics service in Ukraine.

KEYWORDS: LOGISTIC SERVICES, MODELS, FREIGHT TRAFFIC.

РЕФЕРАТ

Бубела А.В. Исследование объёмов грузопотоков на основе модели обеспечения логистического сервиса / А.В. Бубела, О.П. Полозенко, А.И. Мельниченко, Р.И. Романюк // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К. : НТУ, 2015. – Вып. 1 (31).

В статье проанализировано современное состояние и тенденции развития внешней торговли Украины, проведено исследование объёмов грузопотоков на основе рациональной модели обеспечения логистического сервиса, определены основные направления развития потенциала систем логистического сервиса в Украине.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЛОГИСТИЧЕСКИЙ СЕРВИС, МОДЕЛЬ, ГРУЗОПОТОК.

АВТОРИ:

Бубела Андрій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, Національний транспортний університет, доцент кафедри транспортного права та логістики, e-mail: Bubelaandrey@ukr.net, тел. +380505535594, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 439.

Полозенко Олег Павлович, магістр, Національний транспортний університет, Київ, Україна

Мельниченко Олександр Іванович, кандидат технічних наук, професор, Національний транспортний університет, учений секретар Національного транспортного університету, e-mail: melnichenko@ntu.edu.ua, тел. +380506562446, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1.

Романюк Роланд Іванович, аспірант, Національний транспортний університет, Київ, Україна

AUTHORS:

Bubela Andrii V., Ph.D., associate professor, National Transport University, associate professor department of Logistics and Transport Law, e-mail: Bubelaandrey@ukr.net, tel. +380505535594 Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 439.

Polozenko Oleg P., master, National Transport University, Kyiv, Ukraine

Melnychenko Olexandr I., Ph. D., professor, National Transport University, scientific secretary, e-mail: melnichenko@ntu.edu.ua, tel. +380506562446, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1.

Romanyuk Roland I., postgraduate, National Transport University, Kyiv, Ukraine

АВТОРЫ:

Бубела Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент, Национальный транспортный университет, доцент кафедры транспортного права и логистики, e-mail: Bubelaandrey@ukr.net, тел. +380505535594, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1, к. 439.

Полозенко Олег Павлович, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

Мельниченко Александр Иванович, кандидат технических наук, профессор, Национальный транспортный университет, учений секретарь Национального транспортного университета, e-mail: melnichenko@ntu.edu.ua, тел. +380506562446, Украина, 01010, г. Киев, ул. Суворова 1.

Романюк Роланд Иванович, Национальный транспортный университет, Киев, Украина

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Савенко В.Я., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідуючий кафедрою будівництва та експлуатації доріг, Київ, Україна.

Заславський В.А. доктор технічних наук, професор, Київський національний університет ім. Т. Шевченка, начальник управління з міжнародного науково-технічного співробітництва та інноваційних технологій.

REVIEWER:

Savenko V.I., Ph.D., Engineering (Dr.), professor, National University, professor, department of Road Construction and Maintenance, Kyiv, Ukraine.

Zaslavskiy V.A., Ph.D., Engineering (Dr.), professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv, head of department for international scientific and technical cooperation and innovation technology, Kyiv, Ukraine.