

**Н. В. Халіпова**, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем та технологій Академії митної служби України

**І. Ю. Леснікова**, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем та технологій Академії митної служби України

## МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ

*На основі аналізу митної статистики виділено частину товарів, які можуть перевозитися в універсальних контейнерах, проаналізовано обсяги перевезення різних груп вантажів за конкретними напрямками. На основі статистичних даних про обсяги перевезення вантажів у контейнерах у режимі експорту, імпорту та транзиту різними видами транспорту шляхом моделювання виділено основні чинники впливу на ефективність контейнерних перевезень.*

*На основе анализа таможенной статистики выделена часть товаров, которые могут перевозиться в универсальных контейнерах, проанализированы объемы перевозки разных групп грузов по направлениям. На основе статистических данных об объемах перевозки грузов в контейнерах в режиме экспорта, импорта и транзита разными видами транспорта путем моделирования выделены основные факторы, влияющие на эффективность контейнерных перевозок.*

*The target of this work is to investigate the factors, which influence the increasing of the container traffic efficiency. On the basis of customs statistics, highlighted that part of goods, which can be carried in universal containers, analyzed volumes of goods transportation by different freight groups. On the basis of statistical data on the volume of cargo in containers under the export, import and transit by different transport modes by modeling main factors affecting the efficiency of container transport.*

**Ключові слова.** Контейнерні перевезення, ефективність, моделювання, факторний аналіз.

**Вступ.** Вигідне географічне розташування України між Західною Європою та Азією сприяє формуванню стійких вантажопотоків між багатьма країнами Центральної та Західної Європи, а також країнами СНД. Залізниці України безпосередньо взаємодіють із залізницями Російської Федерації, Білорусії, Молдови, Польщі, Словаччини, Угорщини й Румунії та мають досить високі технічні характеристики. Більшість ділянок залізниць електрифіковано, вони мають значну пропускну спроможність. Вихід до моря та наявність потужних контейнерних терміналів в Одесі й Іллічівську створюють додаткові переваги під час перевезення вантажів у безперевантажувальному сполученні. В європейській і загальній світовій практиці перевезення вантажів за такими схемами набуває дедалі більшого значення [1; 2].

Україна має всі необхідні складові для створення конкурентоспроможної системи перевезень вантажів у безперевантажувальному та змішаному сполученні. Організація власної технічної бази, освоєння нових технологій транспортування вантажів у сукупності з вирішенням питань їх ефективного використання та гнучкої тарифної політики сприятиме розвитку перспективних видів перевезень міжнародними транспортними коридорами України та посиленню позицій української транспортної системи на світовому транспортному ринку.

© Н. В. Халіпова, І. Ю. Леснікова, 2014

---

В останні два десятиріччя паралельно розвивалися програма створення Транс'європейської транспортної мережі (ТЄМ-Т) та програма Пан'європейських коридорів. На відміну від ТЄМ-Т, розробленої для поліпшення доступу ЄС до внутрішнього ринку, Пан'європейські коридори переважно спрямовувались назовні ЄС і перетинали країни, що не були членами ЄС [3; 4].

З розширенням ЄС і приєднанням нових країн-членів виникла потреба перегляду Принципів ЄС з розвитку програми ТЄМ-Т через ризик падіння конкурентоспроможності ЄС, пов'язаний зі зростанням обсягів міжнародних перевезень на базі застарілої інфраструктури. Через це потребували широкого перегляду Принципи з розвитку програми ТЄМ-Т у напрямку осевого чи коридорного підходу з метою пріоритетизації розвитку.

Після розширення ЄС більшість оригінальних маршрутів стала збігатися з маршрутами ТЄМ-Т, унаслідок чого в 2005 р. Група вищого рівня вивчила необхідність розширення осей ТЄМ-Т у сусідні країни та регіони, включаючи Україну, рекомендувала замінити первісні Пан'європейські коридори на п'ять головних транснаціональних осей та впровадити горизонтальні заходи щодо прискорення процедур прикордонного контролю.

У січні 2007 р. Європейська комісія затвердила Послання стосовно Принципів транспорту в Європі та сусідніх регіонах і розробила пакет заходів, спрямованих на скорочення часу подорожі цими осями шляхом покращання інфраструктури, спрямованості митних процедур та зменшення адміністративних перешкод. Сформульовані Європейською Комісією Послання окреслили політику та визначили перші кроки тіснішої інтеграції транспортної системи ЄС з сусідніми країнами на основі інфраструктури міжнародного транспорту та законодавства, яким би керувалися всі види транспорту в процесі користування цими маршрутами. Зрештою, це мало обумовити затвердження загальних правил і регламенту транспортного сектора в цілому, утворюючи ефективний транспортний ринок для ЄС та країн-сусідів.

Україна – це ключовий компонент Центральної осі, призначенням якої є сполучення центру ЄС з Україною та Чорним морем, а через внутрішні водні шляхи і з Каспійським морем.

Також було включено пряме сполучення України з Транссибірською залізницею та зв'язок від внутрішнього водного шляху Дон – Волга до Балтійського моря. Таким чином, стає очевидно, що для України Пан'європейські коридори та нова Центральна вісь мають більше значення, оскільки фізично проходять через країну та включають у свою мережу кордони ЄС з українського боку [4].

У заключному звіті “Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЄМ-Т” [5] наведено ключові питання щодо мультимодального транспорту і запропоновано основне завдання: “сприяти зростанню обсягів використання та операційної дієздатності мультимодального транспорту в Україні як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку перевезень”. Зазначено, що розвиток контейнерних перевезень став ключовим чинником розвитку мультимодального й особливо інтермодального транспортування.

В Україні накопичено значний досвід організації контейнерних перевезень. Зокрема, добре опановано технології перевезень контейнерів спеціалізованими поїздами. Докладний аналіз етапів розвитку контейнерних перевезень [6] показав вагомість підвищення якості послуг поряд із кількісними показниками перевезень.

**Постановка завдання.** Мета даної статті – дослідження факторів впливу на ефективність контейнерних перевезень шляхом аналізу митної статистики, статистичних даних про обсяги перевезення та переробки вантажів у контейнерах у режимі експорту, імпорту і транзиту різними видами транспорту [7–9]. Для цього необхідно здійснити аналіз товарів та виділити групи, що можуть перевозитися в універсальних контейнерах; проаналізувати обсяги перевезення різних груп контейнеропридатних вантажів за конкретними напрямками; на

основі факторного аналізу виділити основні чинники впливу на ефективність контейнерних перевезень.

**Результати дослідження.** Аналіз статистичних даних, які характеризують вартість перевезених у контейнерах вантажів різними видами транспорту в 2010–2013 рр., наведено на рис. 1 і 2. Слід зазначити, що в 2013 р. відбулося зростання показників для перевезень контейнерів морським та автомобільним транспортом у режимі “експорт”. Натомість у режимі “імпорт”, на фоні зростання в попередні роки, у 2013 р. маємо зниження всіх показників, так само і для перевезень залізничним транспортом у режимі експорту. У цілому, аналіз показників вартості перевезених контейнерів різними видами транспорту свідчить про перспективність розвитку інтермодальних та мультимодальних перевезень в Україні [7].

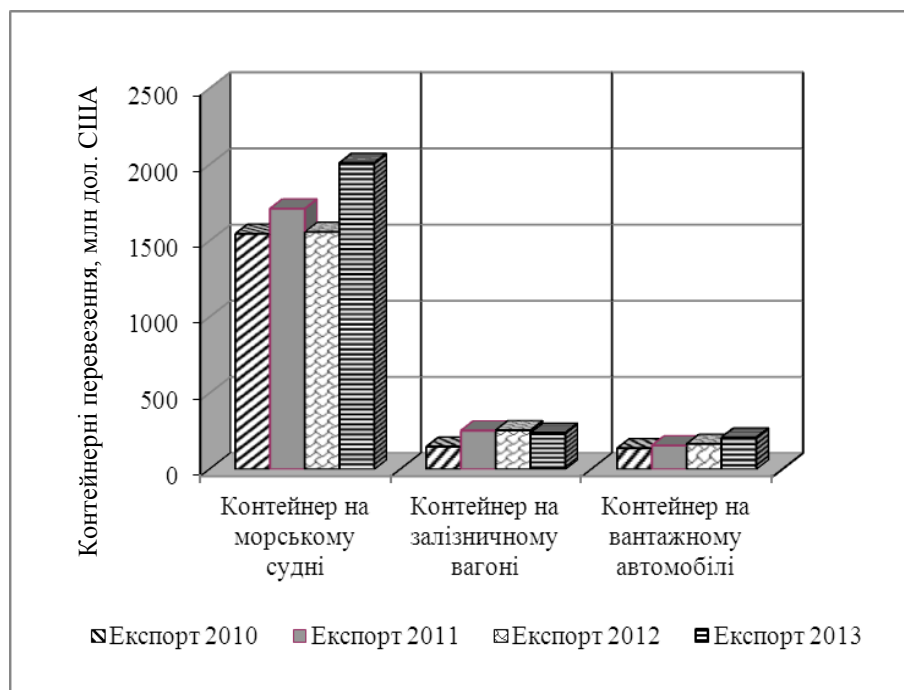


Рис. 1. Перевезення контейнера в режимі експорту

Контейнерні перевезення останнім часом набувають усе більшого поширення у всьому світі. Сучасні універсальні контейнери зручні для перевезення як промислових вантажів, так і продуктів харчування. Важливі аспекти під час доставки вантажу – оперативність та своєчасність, надійність, а також безперервний контроль за переміщенням вантажу маршрутом.

Однак, говорячи про контейнерні перевезення, часто не приділяють достатньої уваги вивченню питання, які вантажі в них перевозяться.

Нині вантажопотоки в контейнерах оцінюються у TEU або в тоннах, але без згадки про вантажі. Якщо з насипним і генеральним вантажем обсяги перевалки цілком відомі та зрозумілі, то щодо контейнерів ніякої вантажної статистики немає. Із служб, які збирають статистику з контейнерних перевезень, можна виділити такі: Державна служба статистики України, морські порти України, митні органи України, приватні термінали.

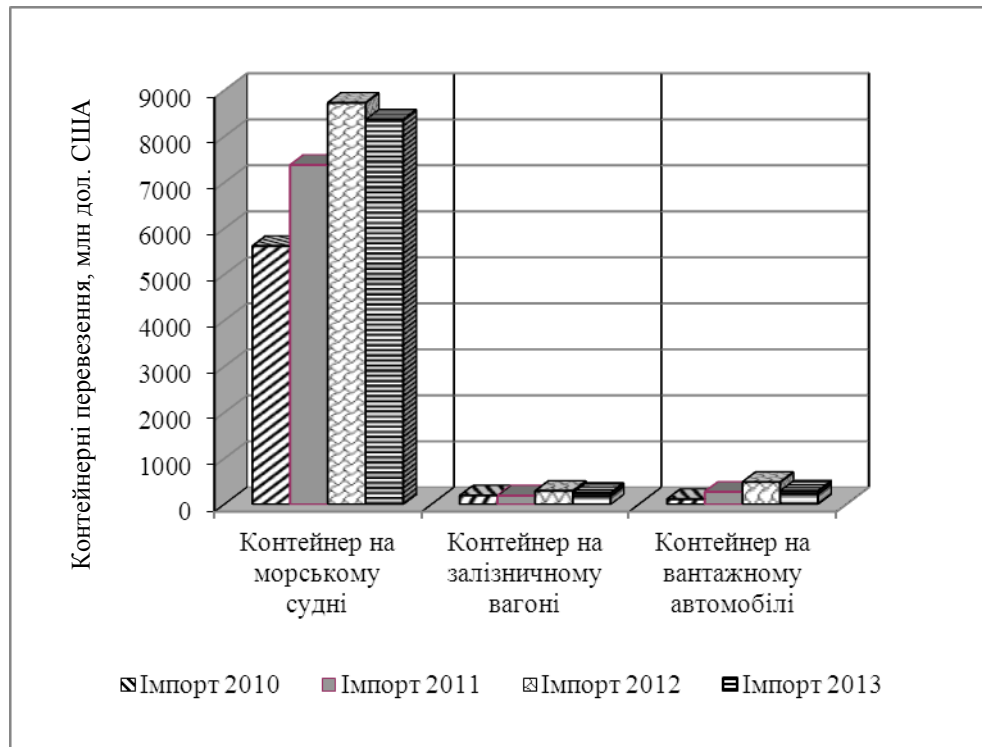


Рис. 2. Перевезення контейнера в режимі імпорту

В універсальних контейнерах перевозяться продовольчі і промислові товари широкого вжитку, продукція виробничо-технічного призначення, сільськогосподарські продукти й домашні речі громадян. Забороняється перевозити в універсальних контейнерах вантажі, які швидко псуються, сипучі вантажі без тари, вибухові, займисті, їдкі та отруйні речовини, смердючі вантажі та ті, які забруднюють стіни і підлогу контейнера, а також вантажі, які неможливо завантажити в контейнер або вивантажити з нього без застосування вантажно-розвантажувальних механізмів.

Аналіз вантажів, що підлягають контейнеризації, дозволить визначити частку вантажопотоку в торгівлі певними товарами у кожній з країн, а також обчислити як загальний показник потенційної контейнеризації кожного з вантажів, так і показник контейнеризації для певних країн. Цей аналіз дозволив би не тільки спостерігати, але й прогнозувати зростання обсягів перевалки в українських портах, а також обсяги перевезення за конкретними напрямками.

Інформація аналізувалась на основі митної статистики України [9]. У дослідженні статистичних даних за 2012 р. упорядковано та виділено ті групи вантажів, які можуть перевозитися в універсальних контейнерах. Проводили аналіз товарів, які згідно з УКТ ЗЕД належать до груп вантажів з кодами 65,43, 51–53, 57, 59–64, 95, 96: головні убори, іграшки, ігри, предмети для розваг або спорту, текстильні волокна, килими, текстильні покриття для підлоги, трикотажні полотна, одяг, взуття та ін. Розглянуто напрямки та обсяги перевезення вантажів у кількісному та вартісному вимірі як у режимі “імпорт” (рис. 3–4), так і в режимі “експорт” (рис. 5–6).

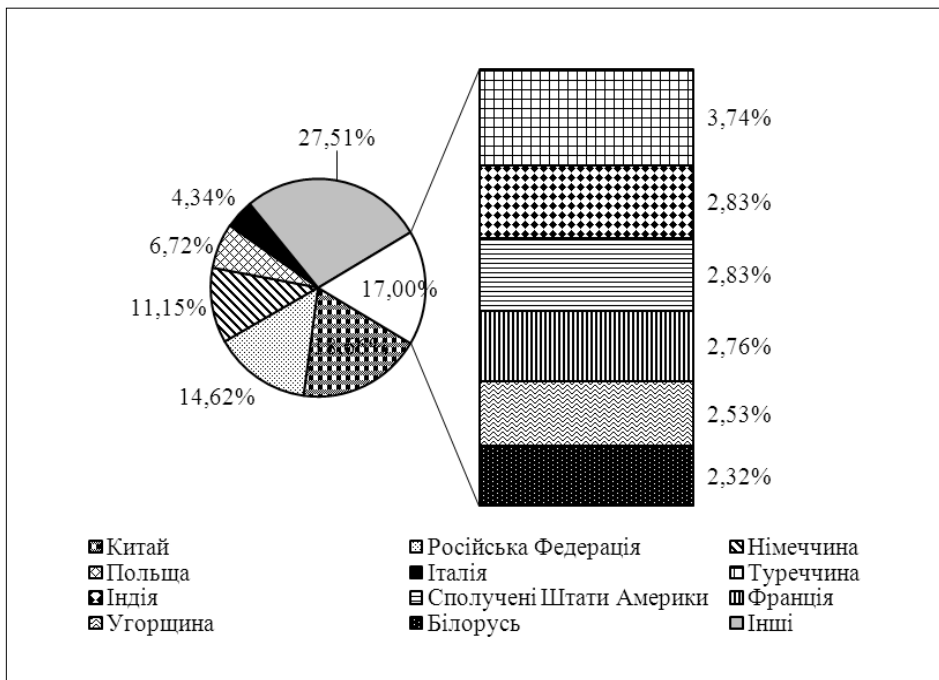


Рис. 3. Розподіл контейнеропридатних вантажів за вартістю (імпорт)

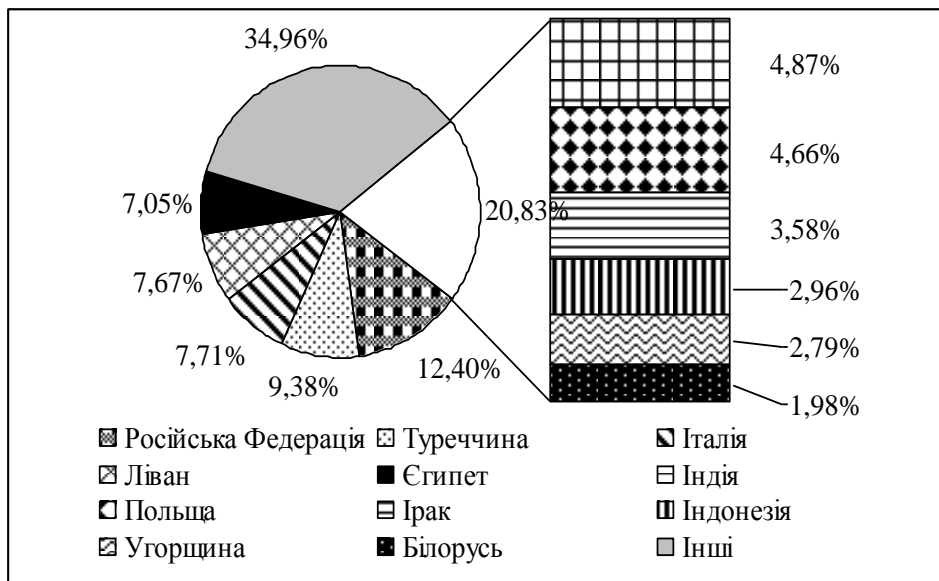


Рис. 4. Розподіл контейнеропридатних вантажів за вагою (імпорт)

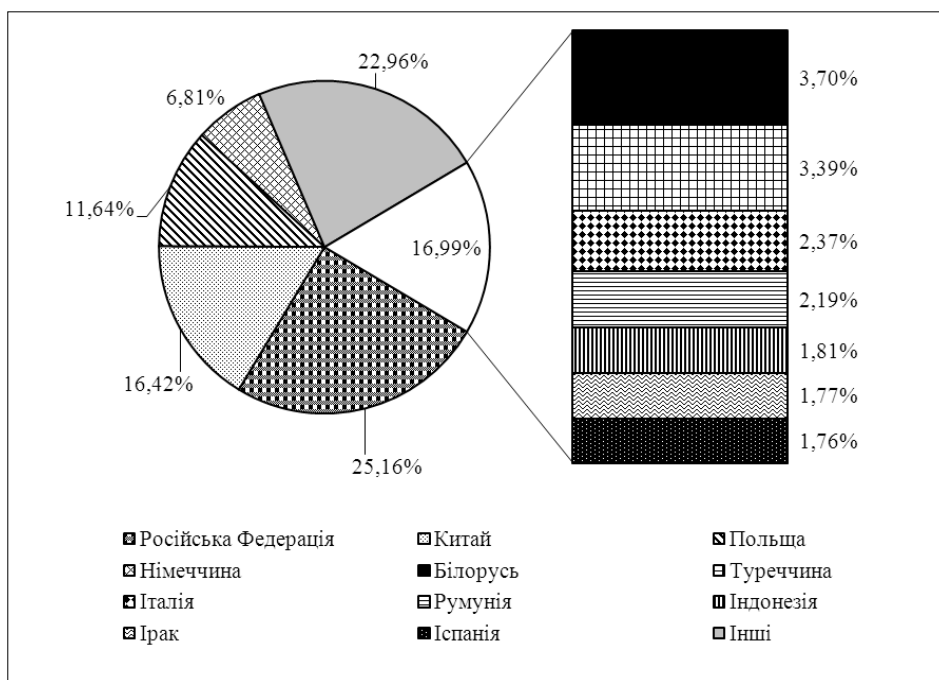


Рис. 5. Розподіл контейнеропридатних вантажів за вартістю (експорт)

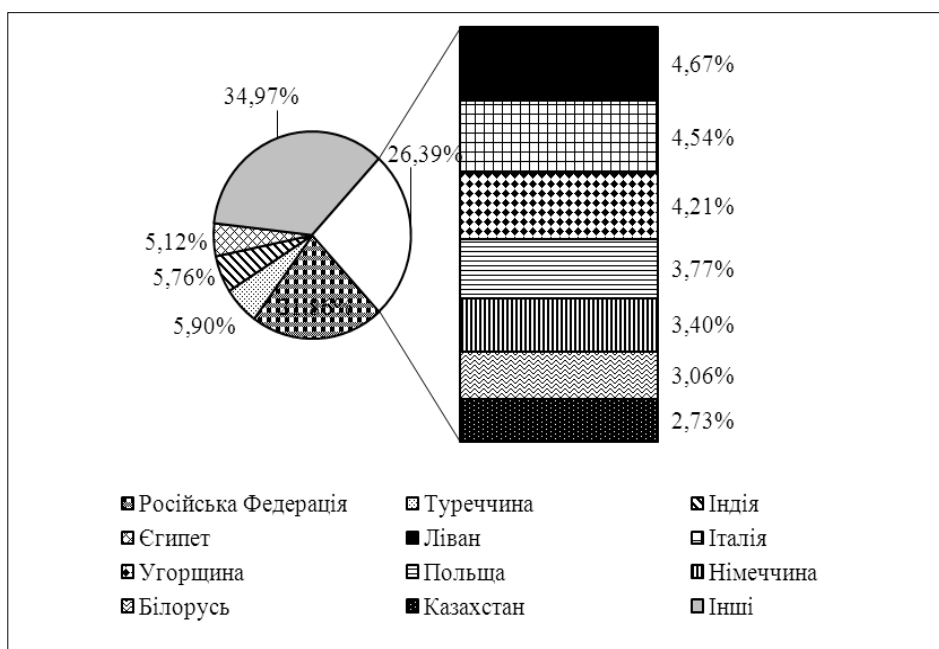


Рис. 6. Розподіл контейнеропридатних вантажів за вагою (експорт)

---

Аналіз даних показує, що на основні напрямки, які включають першу десятку країн (рис. 3–6) припадає понад 65 % вантажообігу за вагою та понад 75 % за вартістю. Основний вантажопотік за вартістю припадав на такі країни: Китай, Російську Федерацію, Польщу, Туреччину, Німеччину. Основний обсяг переміщуваних вантажів як в експортному, так і в імпортному потоці припадав на Російську Федерацію, Туреччину, Індію, Єгипет, Ліван, Італію.

Статистичні дані щодо показників зовнішньоекономічної діяльності (ЗЕД) отримані на основі інформації Державної служби статистики України [8]. Дослідження показників проводилося на основі методу головних компонент, програмно реалізованого за допомогою пакета символічних обчислень Maple [10; 11].

Метод головних компонент дозволяє за  $n$  вихідними ознаками побудувати  $n$  узагальнених ознак, які називаються головними компонентами [12].

У компонентному аналізі застосовується таке лінійне перетворення  $p$  досліджуваних змінних  $x_1, x_2, \dots, x_p$ , що виходить сукупність  $p$  некорельованих і нормованих змінних  $z_1, z_2, \dots, z_p$ .

В аналізі головних компонент основні рівняння такі:

$$x_i = \sum_{r=1}^p w_{ir} z_r \quad (i, r = 1, 2, \dots, p), \quad (1)$$

де  $z_r$  позначає  $r$ -ту компоненту і  $w_{ir}$  – вагу  $r$ -ої компоненти в  $i$ -й змінній. Як видно, в компонентному аналізі повна дисперсія змінних вичерпується, коли враховані всі  $p$  компонент.

У компонентному аналізі, особливо якщо  $p$  порівняно велике, зазвичай розраховуються тільки декілька, наприклад  $k$ , перших власних значень і векторів. Цей процес можна розумно обірвати, коли вже знайдено компоненти, які задовільно пояснюють більшу частку повної дисперсії.

Для дослідження були обрані статистичні показники за 2009–2013 рр. [7; 8].

Використовуємо такі показники зовнішньоекономічної діяльності за напрямками переміщення товарів у режимах імпорт, експорт та транзит, попередньо присвоївши їм номери:

1. Контейнери на морському судні, млн дол. США ( $x_1$ ).
2. Контейнери в залізничному вагоні, млн дол. США ( $x_2$ ).
3. Контейнери на вантажному автомобілі, млн дол. США ( $x_3$ ).
4. Переробка вантажів у великотоннажних контейнерах у морських торговельних портах України, тис. т ( $x_4$ ).
5. Переробка тари контейнерів у морських торговельних портах України, тис. т ( $x_5$ ).
6. Переробка вантажів у великотоннажних контейнерах у морських торговельних портах України, які доставлені (відправлені) флотом України, тис. т ( $x_6$ ).
7. Переробка тари контейнерів у морських торговельних портах України, які доставлені (відправлені) флотом України, тис. т ( $x_7$ ).
8. Переробка вантажів у великотоннажних контейнерах у морських торговельних портах України, які доставлені (відправлені) іноземним флотом, тис. т ( $x_8$ ).
9. Переробка тари контейнерів у морських торговельних портах України, які доставлені (відправлені) іноземним флотом, тис. т ( $x_9$ ).
10. Переробка вантажів у контейнерах (брутто) у морських торговельних портах України, тис. т ( $x_{10}$ ).
11. Переробка вантажів у контейнерах (брутто) у морських торговельних портах України, які доставлені (відправлені) флотом України, тис. т ( $x_{11}$ ).
12. Переробка вантажів у контейнерах (брутто) у морських торговельних портах України, які доставлені (відправлені) іноземним флотом, тис. т ( $x_{12}$ ).

Статистичні дані для подальшого аналізу показників, що характеризують переміщення вантажів у контейнерах і тари контейнерів у режимі імпорту, подано в табл. 1.

## Досліджувані показники в режимі імпорт

Рік	Значення досліджуваних показників											
	$x_1$ , млн дол. США	$x_2$ , млн дол. США	$x_3$ , млн дол. США	$X_4$ , тис. т	$X_5$ , тис. т	$X_6$ , тис. т	$X_7$ , тис. т	$X_8$ , тис. т	$X_9$ , тис. т	$x_{10}$ , тис. т	$x_{11}$ , тис. т	$x_{12}$ , тис. т
2009	3765,8	148	120,6	2544,3	471,5	0,3	0,6	2544	470,9	258,6	7,4	251,2
2010	5618,5	194	138,8	3392,5	626,1	1,3	1,2	3391,2	624,9	318,2	8	370,2
2011	7380,3	193	274,5	3984,7	731,1	9,6	1,6	3975,1	729,5	345	16,7	328,3
2012	8732,1	293,8	487,4	3959,4	675	–	0,7	3959,4	674,3	281	12,8	268,2
2013	8365,3	252,3	298,2	4400,2	822,0	22,6	5,2	4377,6	816,8	252,3	5,2	295,3

Отримані рівняння головних компонент у режимі імпорту з надійністю 0,9:

$$Z_1 = 0,0015x_1 + 0,0062x_2 + 0,2100x_3 + 0,1318x_4 + 0,0004x_5 + 0,1092x_6 + 0,1720x_7 + 0,1209x_8 + 0,0275x_9 + 0,0398x_{11} + 0,1808x_{12};$$

$$Z_2 = 0,0312x_1 + 0,1722x_2 + 0,0159x_3 + 0,1234x_4 + 0,0618x_5 + 0,2143x_6 + 0,0002x_7 + 0,1227x_8 + 0,1476x_9 + 0,0070x_{10} + 0,0428x_{11} + 0,0609x_{12};$$

$$Z_3 = 0,2437x_1 + 0,2320x_2 + 0,0105x_3 + 0,0060x_4 + 0,1271x_5 + 0,0001x_7 + 0,0061x_8 + 0,1491x_9 + 0,2187x_{10} + 0,0019x_{11} + 0,0049x_{12};$$

$$Z_4 = 0,1871x_1 + 0,0883x_2 + 0,0284x_3 + 0,0541x_4 + 0,1692x_5 + 0,0157x_6 + 0,0630x_7 + 0,0610x_8 + 0,0553x_9 + 0,0212x_{10} + 0,2351x_{11} + 0,0217x_{12},$$

де  $x_i$  – відповідні значення матриці показників, зведених до безрозмірного вигляду.

Графіки головних компонент наведено на рис. 7. За першим рівнянням компонент частка загальної дисперсії становить 0,37, для другої компоненти – 0,21, для третьої та четвертої компонент – відповідно 0,18 і 0,14.

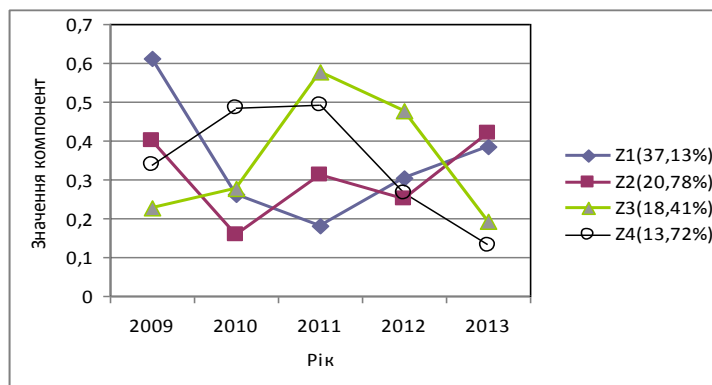


Рис. 7. Вплив показників у режимі імпорту



Аналіз показує, що найбільший вплив у 2013 р. чинили такі показники: імпорт контейнера на вантажному автомобілі, млн дол. США; переробка імпортованих вантажів у контейнерах (тара контейнерів) у морських торговельних портах України, які доставлені (відправлені) флотом України, за номенклатурою, тис. т; переробка імпортованих вантажів у великотоннажних контейнерах у морських торговельних портах України, які доставлені (відправлені) іноземним флотом, за номенклатурою, тис. т.

Вихідні дані для аналізу показників у режимі експорту наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Досліджувані показники в режимі експорту**

Рік	Значення досліджуваних показників											
	$x_1$ , млн дол. США	$x_2$ , млн дол. США	$x_3$ , млн дол. США	$x_4$ , тис. т	$x_5$ , тис. т	$x_6$ , тис. т	$x_7$ , тис. т	$x_8$ , тис. т	$x_9$ , тис. т	$x_{10}$ , тис. т	$x_{11}$ , тис. т	$x_{12}$ , тис. т
2009	1231,1	92,1	145,0	1751,8	302,8	–	0,9	1751,8	301,9	210,5	2,3	208,2
2010	1546,2	148,7	138,8	2132,6	378,8	–	0,8	2132,6	378	238,7	3,3	235,4
2011	1711,1	254,7	156,4	2226,4	374	0,3	1,1	2226,1	372,9	195	4,9	189,9
2012	1558,6	256,8	166,8	2338,4	373,9	–	0	2338,4	373,9	151,5	–	151,5
2013	2011,9	239,5	209,6	3597,5	593,0	2,9	1,1	3595,6	591,9	173,2	–	162,1

Маємо три рівняння головних компонент у режимі експорту із заданою надійністю 0,95:

$$Z_1 = 0,0995x_1 + 0,0496x_2 + 0,13x_3 + 0,1303x_4 + 0,1168x_5 + 0,0925x_6 + 0,0008x_7 + 0,1300x_8 + 0,1170x_9 + 0,0291x_{10} + 0,0448x_{11} + 0,0598x_{12};$$

$$Z_2 = 0,0452x_1 + 0,0547x_2 + 0,003x_3 + 0,0034x_4 + 0,0422x_5 + 0,1032x_6 + 0,0822x_7 + 0,0034x_8 + 0,0418x_9 + 0,3572x_{10} + 0,0851x_{11} + 0,1784x_{12};$$

$$Z_3 = 0,0700x_1 + 0,2990x_2 + 0,0006x_3 + 0,0002x_4 + 0,0015x_5 + 0,0899x_6 + 0,2127x_7 + 0,0002x_8 + 0,0015x_9 + 0,0001x_{10} + 0,2748x_{11} + 0,0493x_{12}.$$

Графіки головних компонент подано на рис. 8. Частка загальної дисперсії становить: для першої компоненти 0,64, для другої та третьої відповідно – 0,21 та 0,13.

Для вантажів, що перевозилися в контейнерах у режимі експорту, найбільший вплив на формування компонент у 2013 р. мали вартість перевезених автомобільним транспортом вантажів та переробка експортних вантажів у великотоннажних контейнерах у морських торговельних портах України, які перевозилися як флотом України, так і іноземним флотом.

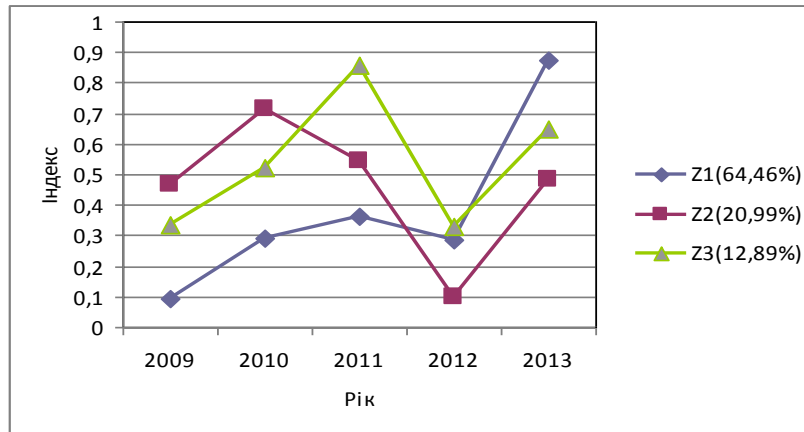


Рис. 8. Вплив показників у режимі експорту

Сформуємо вихідні дані для подальшого аналізу показників у режимі транзиту (табл. 3).

Таблиця 3

**Досліджувані показники в режимі транзиту, тис. т**

Рік	Досліджувані показники								
	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{12}$
2009	345,4	87,2	0	1,5	345,4	85,7	426	9	417
2010	473,1	121,4	0,3	2,2	472,8	119,2	589	12,7	575
2011	539,8	102,4	0,2	2,2	539,6	100,2	630	14,3	615
2012	737,4	156,9	0	1	737,4	155,9	866	9,8	857
2013	892,4	193,5	0	0,3	892,4	193,2	1054,4	1,8	1052,6

Із заданою надійністю 0,9 отримано три рівняння головних компонент:

$$Z_1 = 0,1501x_4 + 0,1507x_5 + 0,0016x_6 + 0,1501x_8 + 0,1513x_9 + 0,1518x_{10} + 0,0917x_{11} + 0,1527x_{12};$$

$$Z_2 = 0,0095x_4 + 0,0038x_5 + 0,6763x_6 + 0,0095x_8 + 0,0035x_9 + 0,0086x_{10} + 0,2810x_{11} + 0,0078x_{12};$$

$$Z_3 = 1,0x_7.$$

Графіки головних компонент, що характеризують перевезення та переробку контейнерів у режимі транзиту, зображено на рис. 9.

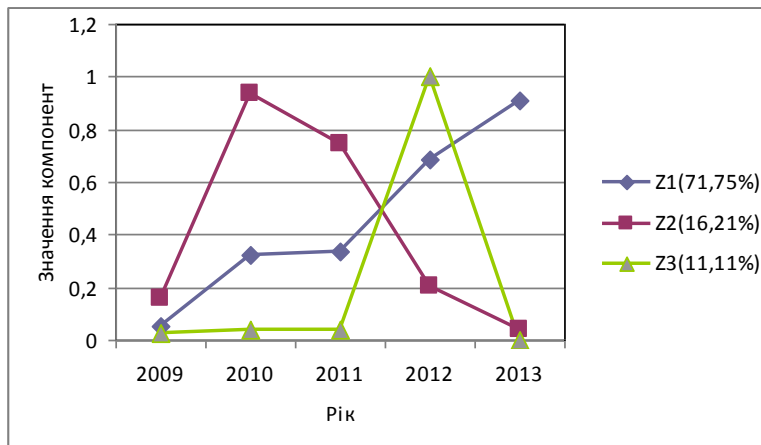


Рис. 9. Вплив показників у режимі транзиту

Частка загальної дисперсії для першої компоненти становить 0,72 та 0,16 і 0,11 відповідно для другої та третьої компонент.

**Висновки.** Для досягнення мети підвищення ефективності контейнерних перевезень у праці проаналізовано митну статистику за 2012 р. в розрізі імпорту та експорту товарів з метою виділити частину товарів, які можуть перевозитися в універсальних контейнерах. Отримані результати дозволили проаналізувати обсяги перевезення різних груп вантажів за конкретними напрямками.

Проведено аналіз статистичних даних про обсяги перевезення вантажів у контейнерах у режимі експорту, імпорту та транзиту різними видами транспорту за 2009–2013 рр. За допомогою факторного аналізу виділено основні чинники впливу на формування показника ефективності контейнерних перевезень.

У подальшому слід проаналізувати комплексні показники, що характеризують перевезення різних груп контейнеропридатних вантажів. Цей аналіз допоможе спрогнозувати розвиток контейнерних перевезень в Україні.

#### Література

1. Пікулик О. Б. Україна на міжнародному ринку транспортних послуг / О. Б. Пікулик // РОЗДІЛ III. Міжнародні економічні відносини. – 2008. – С. 103–108.
2. Кара Н. І. Сучасні тенденції розвитку ринку транспортних послуг / Н. І. Кара, Г. В. Корецька // Науковий вісник НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.6. – С. 214–221.
3. Максимов В. В. Проблеми та перспективи участі України у міжнародних транспортних коридорах / В. В. Максимов // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2012. – № 38. – С.15.
4. Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЕМ-Т. РК-7. Міжгалузеві та прикордонні питання. Заключний звіт 7.3. Грудень 2010 року [Електронний ресурс] / Сайт представництва Європейського Союзу в Україні. – Режим доступу : [http://eeas.europa.eu/delegations/ukraine/index\\_uk.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/ukraine/index_uk.htm)
5. Підтримка інтеграції України до Транс'європейської транспортної мережі ТЕМ-Т РК-7. Мультиmodalний транспорт. Міжгалузеві питання. Заключний звіт 7.1. Грудень, 2010 року [Електронний ресурс] / Сайт представництва Європейського Союзу в Україні. – Режим доступу : [http://eeas.europa.eu/delegations/ukraine/index\\_uk.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/ukraine/index_uk.htm)

- 
6. Нагорний Є. В. Аналіз основних етапів розвитку контейнерних перевезень / Нагорний Є. В., Наумов В. С., Вітер Н. С. // Автомобильный транспорт. - Вып. 26. – 2010. – С. 85-90.
  7. Розподіл обсягів експорту-імпорту товарів за видами їх транспортування за 2012 рік [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України, експрес випуск від 28.02.2013 № 08.2-27/26 – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>
  8. Переробка вантажів у морських (річкових) портах (причалах) України у 2012 році. Стат. бюл. [Електронний ресурс] // Державна служба статистики України. – К., 2013. – 87 с. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>
  9. Митна статистика [Електронний ресурс] / Офіційний портал Міністерства доходів і зборів. – Режим доступу : <http://minrd.gov.ua/mitna-statistika>
  10. Аладьев В. З. Основы программирования в Maple / В. З. Аладьев. – Гродно : Таллин, Международная академия ноосферы, 2006. – 300 с.
  11. Босов А. А. Математичне моделювання раціонального використання ресурсів залізничної станції (повідомлення) / Босов А. А., Єлісеєнко К. В., О. І. Харченко // Вісн. ДНУЗТ, Вип. 27, 2009. – С. 205–209.
  12. Лоули Д. Факторный анализ как статистический метод / Д. Лоули, А. Максвел. – М : МИР, 1967. – 144 с.