

Список використаних джерел:

1. Митний кодекс України від 13.03.2012 р. № 4495-VI // Відомості Верховної Ради України. – 2012. – 552 с.
2. Митна політика та митна безпека: концептуальне визначення та шляхи забезпечення : [монографія] / І. Г. Бережнюк, О. П. Гребельник, І. Г. Калетнік та ін. ; за ред. П. В. Пашка. – К. : Знання, 2012. – 238 с.
3. Standardised framework for risk management in the customs administrations of the EU [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ec.europa.eu/taxation_customs/resources/documents/framework_doc.pdf
4. Система управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2008, IDT) : ДСТУ ISO 9001:2009. – [Чинний від 2009–09–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 26 с.
5. Risk management – Principles and guidelines (ISO 31000:2009) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?Csnumber=43170
6. Risk management – Risk assessment techniques (ISO/IEC 31010:2009) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.previ.be/pdf/31010_FDIS.pdf
7. Концепція реформування діяльності митної служби України “Обличчям до людей” від 29 жовтня 2010 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zakon.nau.ua/doc>



УДК 656.213

А. І. Кузьменко, кандидат технічних наук,
доцент кафедри транспортних систем
та технологій Академії митної служби України

**ОПТИМІЗАЦІЯ МАРШРУТІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ
НА ПІДСТАВІ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ**

Присвячено розробці маршрутів доставки сировини для виготовлення рапсової олії на склад виробника, а також визначенню їх оптимальності на підставі кластерного аналізу за критерієм часу. Об'єктом дослідження обрано транспортну мережу маршрутів перевезення сировини на склад виробника. Предмет дослідження – методика побудови таких маршрутів. За критерій оптимальності обрано мінімальний час доставки партії вантажу.

Ключові слова: транспортно-логістична система; кластерний аналіз; маршрут доставки вантажів.

The article is devoted to developing routes of delivery of raw materials for the manufacture of rapeseed oil on the composition of products, as well as their optimality based on cluster analysis by the criterion time. The object of the study was selected transport route network transport raw materials to the manufacturer's warehouse. The subject of research is a method for constructing such route as optimal test criterion was selected minimum delivery time shipments.

Key words: transportation and logistics system; cluster analysis; route delivery.

Постановка проблеми. Транспорт – основна системотвірна галузь України, яка забезпечує комплексний розвиток національної економіки та визначає характер й інтенсивність взаємозв'язків з іншими державами. Особливостями геополітичного становища нашої

© А. І. Кузьменко, 2014

країни є широка географія, різноманітність природних, ресурсних, економічних, виробничих умов, традиційний економічний територіальний поділ. Одним з найефективніших інструментів виконання завдань модернізації транспорту є формування транспортно-логістичних кластерів (далі – ТЛК), які забезпечують можливості підвищення конкурентоспроможності регіону, об'єднання суб'єктів господарювання і органів державної влади, визначають поліпшення інвестиційного клімату [1].

У транспортно-логістичних системах України, як правило, формуються розрізнені елементи, спрямовані на досягнення індивідуальних цілей. Вони не сприяють досягненню загальних цілей. Тому для встановлення міцних взаємозв'язків між елементами системи необхідно формування “сильного” ядра, яке створюватиме умови для конкуренції та активної взаємодії учасників [2]. Транспортні галузі й транспортні системи мають особливе становище в економіці країн, становлячи, разом з містами та міськими агломераціями, найважливіші елементи формування особливостей економічної географії країни і регіонів [3, 67].

У поточному році соціально-економічна ситуація в Україні катастрофічно ускладнилася. На фоні різкого спаду економічної активності надходження до бюджету забезпечуються значною мірою узаконеним підвищенням ставок прямих і непрямих податків та зборів, а також за рахунок критичного нагромадження державного боргу. Звичним явищем стало неконтрольоване та безпідставне зростання цін на енергоносії, споживчі товари та послуги, водночас держава практично ігнорує виконання своїх владних повноважень у сфері регулювання цін та антимонопольної політики. Іноземні кредити використовуються неефективно [4]. Як свідчить світовий досвід, сценарії довгострокового розвитку кожної країни передбачають зростання її конкурентоздатності як у традиційних, так і в нових наукоємних секторах, прорив у підвищенні якості людського капіталу та динаміки продуктивності праці, у випереджальному розвитку високотехнологічних виробництв і перетворенні інноваційних факторів в основне джерело економічного зростання. Виконання таких завдань потребує створення системи чіткої взаємодії держави, бізнесу, науки й освіти на основі використання ефективних інструментів інноваційного розвитку, серед яких нині головну роль відіграє кластерний підхід [4].

На жаль, Україна серйозно відстає у питаннях впровадження кластерів навіть від сусідніх країн. На національному рівні в Україні ще не створено системи інноваційно-провідних кластерів. До цього часу немає можливості венчурних кредитів, тому підприємці, створюючи в регіонах України локальні, регіональні чи міжрегіональні кластери, вкладаючи свої кошти у щось зовсім нове, ризикують, бо не мають механізмів покриття ризиків [5].

У такій ситуації постає проблема впровадження в транспортно-логістичні системи України методів кластерного аналізу для оптимізації маршрутів руху вантажного автомобільного транспорту. Тому актуальна тематика даної праці, що присвячена пошуку оптимального маршруту на прикладі доставки сировини для виготовлення рапсової олії, яка вирощується на багатьох сільськогосподарських господарствах України, на склад Вінницького масложирового комбінату.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні вчені широко дослідили питання формування і розвитку промислових кластерів. Однак питання формування логістичних кластерів як кластерів транспортних послуг недостатньо висвітлено в сучасних наукових дослідженнях у зв'язку з відносною новизною досліджуваної теми у вітчизняній економічній науці та специфічною потребою у формуванні подібних кластерних утворень в інших державах з розвиненим рівнем економіки через вужчу географію [2; 6]. Так, наприклад, у праці М. В. Пятаєва [7, 23–24] транспортно-логістичний кластер передбачає об'єднання окремих, регіонально, функціонально та економічно пов'язаних між собою логістичних ланок: міжнародних транспортних коридорів, транспортних вузлів магістральної інфра-

структури, транспортно-розподільчих логістичних центрів, магістральних, регіональних і локальних шляхів сполучення в єдину систему перевізного процесу, здатного надати якісний логістичний сервіс внутрішнім і зовнішнім споживачам за мінімізації загальних логістичних витрат, у тому числі на базі залізничного транспорту як ключового компонента.

У науковій праці І. Г. Меньшеніної та Л. М. Капустіної [2, 49] ТЛК визначається як група географічно локалізованих взаємозалежних компаній, що спеціалізуються на зберіганні, супроводженні та доставці вантажів і пасажирів, а також організацій, що обслуговують об'єкти інфраструктури, та інших організацій, які доповнюють, підкреслюють сильні сторони один одного і реалізують конкурентні переваги даної території.

Т. В. Євтодієва [8, 78] визначає логістичний кластер як стійку взаємодію незалежних географічно сконцентрованих ринкових суб'єктів, що реалізують логістичні функції, зусилля яких спрямовані на підтримку повного циклу основних та супутніх потоків і наскрізну оптимізацію ресурсів від вихідних постачальників до кінцевих споживачів.

Науковець І. Г. Смирнов [3, 66–67] стверджує, що ТЛК – це галузеві кластери, кінцевою продукцією яких є транспортно-логістичні послуги у вантажному секторі, в пасажирському секторі або в обох.

Аналіз даних визначень дозволяє зробити висновок, що автори в запропонованих ними дефініціях ставлять акцент на якійсь одній стороні функціонування ТЛК: інфраструктурі, взаємопов'язаних учасниках логістичного та супутніх процесів, географічній концентрації, галузевій належності. Однак охоплення функціонування ТЛК включає в себе всі ці складові, які розглядаються в сукупності та взаємодії.

Мета статті – дослідження способів побудови маршрутів, у тому числі з використанням методу кластерного аналізу, та розробка оптимального маршруту доставки вантажів автомобільним транспортом.

Виклад основного матеріалу. За наявної політичної ситуації вкрай важливим для України є зміцнення обороноздатності, оновлення рухомого складу і військового забезпечення армії, а також підвищення енергетичної незалежності, що також потребує значних витрат енергоносіїв. Останнім часом в Україні використовується в основному імпортоване пальне та сировина для його виготовлення, але у зв'язку з економічною кризою його не достатньо, тому постає проблема пошуку альтернативних видів пального. Все вищезазначене обумовлює актуальність даної наукової праці, присвяченої розробці схеми доставки сировини на склад виробника рапсової олії, виготовлення пального з якої найперспективніше.

Припустимо, що Вінницький масложировий комбінат, який виготовляє рапсову олію, отримує сировину з десяти складів, розташованих в обласних центрах України: Чернівцях, Тернополі, Хмельницькому, Києві, Черкасах, Кіровограді, Полтаві, Харкові, Миколаєві, Дніпропетровську.

Необхідно знайти оптимальний спосіб розробки маршруту доставки сировини у м. Вінницю. Критерій оптимальності – мінімальний час доставки партії вантажу до складу виробника. *Об'єкт дослідження:* транспортна мережа маршрутів перевезення сировини на склад виробника. *Предмет дослідження:* методика побудови маршрутів доставки сировини на склад виробника. Вважаємо, що час доставки не залежить від кількості транспортних засобів, кількості вантажу, часу завантаження автомобілів тощо.

На підставі вихідних даних про відстань між містами, а також їх географічних координат у праці досліджено три способи побудови маршруту перевезення вантажу від кількох постачальників до одного виробника продукції.

Спочатку використано прямий метод побудови маршруту перевезення. Цей метод полягає у перевезенні сировини безпосередньо на склад виробника (рис. 1).

Даний метод найпростіший. Він не потребує додаткових розрахунків, не витрачається час на перевантаження сировини, простої у проміжних пунктах, немає необхідності проводити розрахунки для оптимізації та врівноваження поставок сировини.

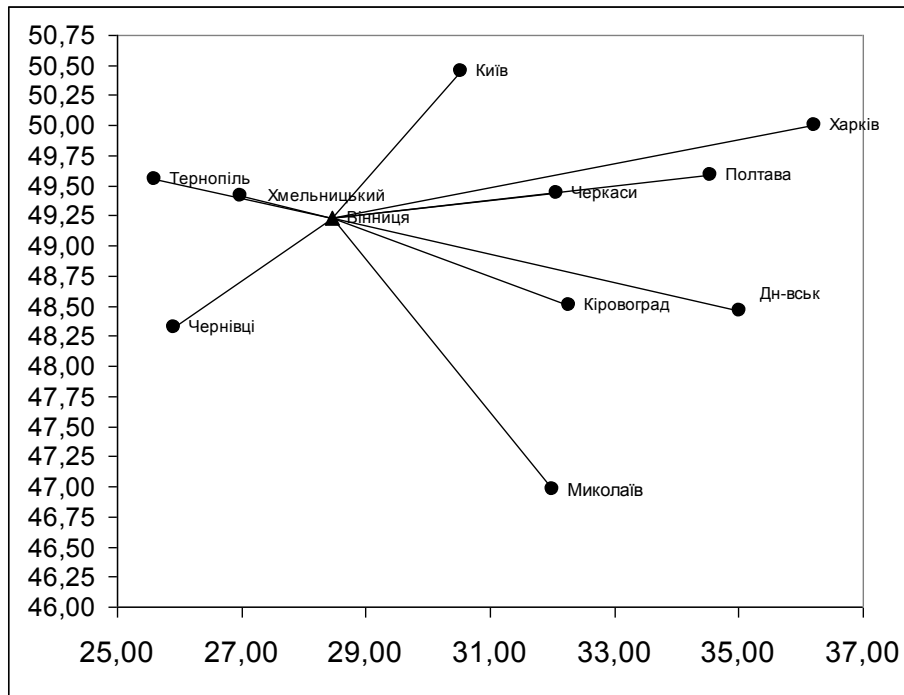


Рис. 1. Схема доставки вантажів за прямим методом

Результати розрахунків свідчать, якщо прийняти технічну швидкість транспортних засобів 70 км/год, то час, витрачений на доставку сировини до виробника продукції, дорівнює 58 год 30 хв.

Наступним кроком було моделювання маршрутів перевезення сировини з перевантаженням у спільному центрі. Даний метод потребує невеликої кількості простих розрахунків, а також передбачає побудову додаткового складу поза сировинними базами. Він полягає у доставці сировини спершу в спільний проміжний пункт з накопиченням партії вантажу. Укрупнена партія доставляється на склад виробника продукції. Для реалізації даного методу необхідно знайти координати міста, яке розташовано приблизно у центрі фігури неправильної форми, яку утворюють міста-постачальники, якщо їх подати у вигляді точок на декартовій системі координат.

Для того, щоб перевести географічні координати у прямокутну систему координат, скористаємось формулою:

$$PC = \left(\frac{c}{3600}\right) + \left(\frac{m}{60}\right) + град., \quad (1)$$

де PC – координата прямокутної системи; c – географічні секунди; m – географічні хвилини; $град.$ – географічні градуси.

Координати центра фігури, що утворюється, знаходимо за формулою:

$$X = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}; \quad (2)$$

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n}. \quad (3)$$

Найближче від цих координат м. Ватутіне. Є інші населені пункти, але вони не достатньо великі для забезпечення складських робіт. Аналіз розрахунків дозволяє стверджувати, що у м. Ватутіне має бути розташований спільний центр (рис. 2).

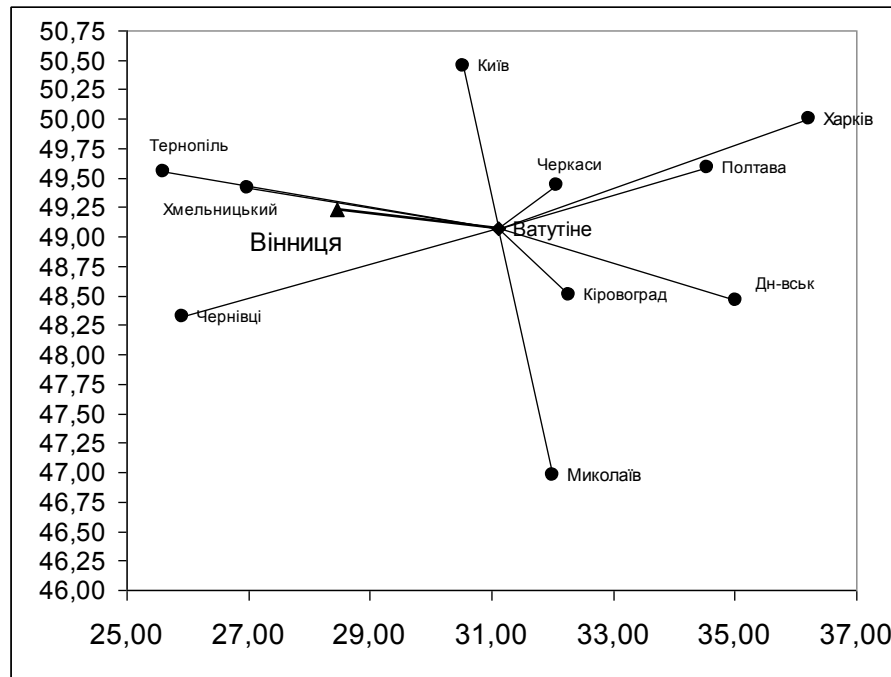


Рис. 2. Схема доставки вантажів через спільний центр

Аналогічно до попереднього способу розраховуємо час доставки партії на склад виробника – 53 год 30 хв. Перевагою даного методу є те, що він дозволяє зменшити холостий пробіг автомобілів за рахунок укрупнення партій вантажу на складі у центрі. Пропонується також удосконалена схема перевезення вантажу із міст Тернопіль, Хмельницький і Чернівці відразу у Вінницю, а з інших пунктів спочатку в спільний центр, а потім у Вінницю. Така схема дозволяє збільшити відсоток корисної роботи, яку виконують автомобілі. За результатами наведених розрахунків за комбінованою схемою загальний час становитиме 45 год 45 хв.

Найбільшу увагу в даній роботі приділено моделюванню побудови маршрутів з використанням методів кластерного аналізу. Це відповідає Державним програмам з кластеризації виробництва сільськогосподарської продукції, розвитку наукового агровиробництва та відродження аграрної кооперації [5].

Реалізація концепції створення ТЛК передбачає використання таких засобів і методів регулювання, як нормативно-правове регулювання; адміністративне управління; бюджетне фінансування, інвестиційна підтримка, організаційне та інформаційне забезпечення.

На основі аналізу та узагальнення практики створення кластерів розроблено алгоритм для формування регіонального ТЛК, який включає такі етапи [9].

1. Установлення зовнішніх і внутрішніх обмежень: цільових, ресурсних, законодавчих, науково-технічних.

2. Формулювання мети і завдань, виходячи з особливостей регіону, його потенціалу та ролі в рамках єдиної макрологістичної системи країни.

3. Проведення дослідження елементів транспортно-логістичної системи (далі – ТЛС) регіону з метою виявлення складу і структури ТЛК.

4. Проведення маркетингового аналізу конкурентних переваг і споживчих переваг підприємств різних галузей, розташованих у регіоні. На цьому етапі:

– визначається перелік робіт і послуг, характерних для транспортно-логістичної інфраструктури;

– визначаються перспективні напрямки розвитку послуг ТЛС у регіоні;

– виявляються особливі вимоги окремих вантажовідправників і вантажоотримувачів.

5. Формулювання основних програмних заходів, що реалізують поставлені завдання та цілі, обґрунтування необхідних витрат, визначення етапів і термінів виконання програми формування ТЛС у регіоні, механізмів здійснення програми, організації управління та контролю за ходом її виконання.

6. Уточнення складу учасників кластера.

Серед сукупності методів кластерного аналізу обрано найпростіший евристичний спосіб поділу сукупності на групи, адже він дозволяє абстрагуватися від додаткових відомостей, поділяючи сукупність міст лише за географічним розташуванням. Цей метод полягає у тому, що множину точок, яку утворюють міста з розв'язуваної задачі, можна уявити як множину образів, що поділяється на групи (рис. 3).

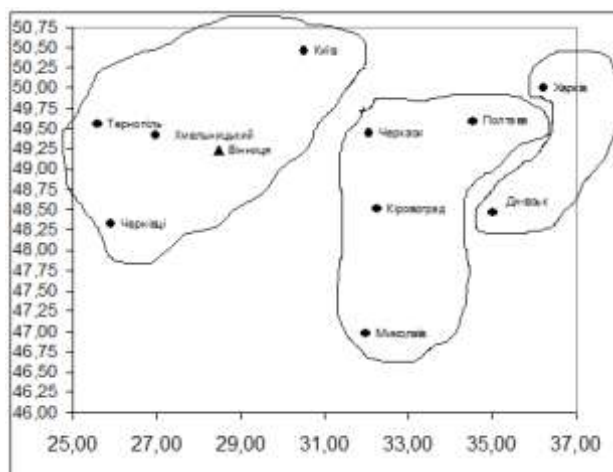


Рис. 3. Поділ сукупності на кластери за геометричною ознакою

Центром кластера обирається одне з міст постачальників сировини, що виключає необхідність побудови додаткових складів. За результатами поділу сукупності на кластери отримано схему маршруту, коли сировина зі складів сировини спочатку перевозиться в обрані центри кластерів, а потім – на склад виробника продукції (рис. 4).

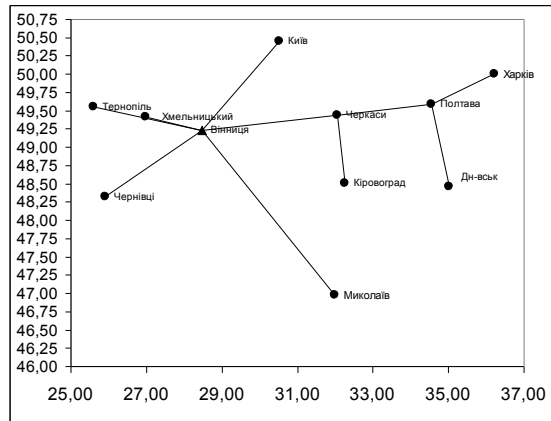


Рис. 4. Схема доставки вантажів, складена за допомогою методів кластерного аналізу

Результати розрахунку загального часу, витраченого на доставку сировини за даною схемою становлять 45 год 45 хв.

Аналогічно утворено комбінацію з першого та третього методів для раціоналізації маршруту. Результат розрахунків за вдосконаленою схемою свідчить, що загальний час доставки становитиме 39 год.

Після порівняння отриманих результатів було побудовано діаграму (рис. 5), за якою для наявних вихідних даних доцільніше використовувати третій метод.

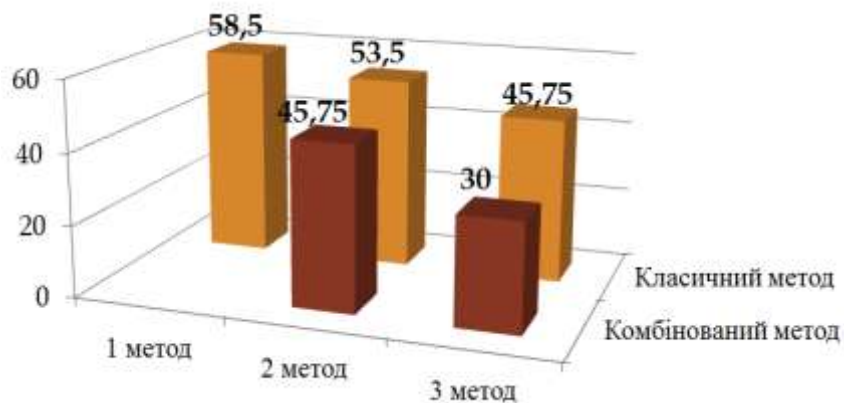


Рис. 5. Порівняльна діаграма результатів моделювання маршрутів перевезення вантажів різними методами

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Таким чином, можна зробити висновок про доцільність застосування кластерного аналізу як базового. Але слід зауважити, що за певних умов доцільно використовувати комбінацію розглянутих методів, залежно від індивідуальних особливостей перевезення.

Згідно з дослідженнями, подальші розвідки у даному напрямку мають бути націлені на створення ТЛК, що дозволить сконцентрувати в них усі промислові організації та логістичні структури, які працюють у сфері вантажних і пасажирських перевезень, вантажовідправників, логістичні та транспортно-логістичні компанії, а також організації, які надають супутні послуги [9]. Таким чином, ТЛК являє собою специфічне кластерне утворення, що поєднує в собі об'єднання учасників логістичного ринку, транспортної інфраструктури, допоміжних галузей економіки регіону, федеральної та регіональної державної влади в рамках забезпечення регіональних, національних і міжнародних перевезень. Облік специфічних особливостей ТЛК дозволить найефективніше формувати кластерні утворення, що розглядаються, з урахуванням специфіки конкретної території та створювати необхідні умови для їх розвитку [1]. Але створення сприятливого ділового клімату в Україні та регіонах можливе лише завдяки вдосконаленню законодавства [4] в напрямку підтримки розвитку підприємництва, інноваційності, сприяння обміну інформацією і технологіями, формуванню нових ринкових можливостей, які утворюються кластерними структурами.

Список використаних джерел:

1. Гамов А. Н. Анализ особенностей транспортно-логистических кластерных образований [Электронный ресурс] / Гамов А. Н. – Режим доступа : http://www.rusnauka.com/36_PVMN_2013/Economics/11_152118.doc.htm
2. Меньшенина И. Г. Кластерообразование в региональной экономике : монография / И. Г. Меньшенина, Л. М. Капустина ; Федер. агентство по образованию, Урал. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2008. – 154 с.
3. Смирнов И. Г. Процессы транспортно-логистической кластеризации в Европейском Союзе и Украине: региональный аспект [Электронный ресурс] / Смирнов И. Г. – Режим доступа : http://www.izd.pskgu.ru/projects/pgu/storage/prj/prj_15/prj
4. Рекомендації Міжнародної науково-практичної конференції “Кластеризація – вагомий фактор підвищення конкурентоспроможності економіки України” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/66579/30-Stepanova.pdf?sequence=1>
5. Звіт про діяльність секції розвитку конкурентоспроможності економіки на основі кластерної моделі за 2013 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ucluster.org/blog/2013/04/zvit-pro-diyalnist-sekcii-rozvitku-konkurentospromozhnosti-ekonomiki-na-osnovi-klasterno%D1%97-modeli-spilki-ekonomistiv-ukraini-seu-za-2013-rik>
6. Портер М. Э. Конкуренция / Портер М. Э. ; пер. с англ. О. Л. Пелявского, А. П. Уриханяна, Е. Л. Усенко и др. ; под ред. Я. В. Заблоцкого, М. С. Иванова, К. П. Казаряна и др. – М. : Виль, 2005. – 128 с.
7. Пятаев М. В. Оценка эффективности формирования транспортно-логистических кластеров (на примере Новосибирской области) : дис. ... канд. экон. наук / М. В. Пятаев. – Новосибирск, 2010.
8. Евтодиева Т. В. Логистические кластеры: сущность и виды / Т. В. Евтодиева // Экономические науки. – 2011. – 4 (77). – С. 78–81.
9. Транспортно-логістичний кластер [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ucluster.org/universitet/klastery-ukraina/2010-study/klasterizaciya-zaporozhskoj-oblasti/territorialno-otraslevye-klastery/transportno-logisticheskij-klaster>