

УДК 629.499.3:629.113.004.5

**ТАБЛИЧНИЙ МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО
ОБСЛУГОВУВАННЯ СПОЖИВАЧІВ У МЕЖАХ РЕГІОНАЛЬНОГО
ЛОГІСТИЧНОГО КЛАСТЕРУ**

Сумець О.М., канд. техн. наук, доцент, Кравцов А.Г., викладач

*(Харківський національний технічний університет сільського
господарства ім. Петра Василенка)*

У статті наведені результати дослідження методів, що використовуються для формування маршрутів доставки вантажів клієнтам. Розглянуто табличний метод, як один із ефективних інструментів для формування маршрутів руху транспортних засобів при обслуговуванні клієнтів у межах регіонального логістичного кластеру.

Постановка проблеми. Стале зростання економіки України та підвищення її конкурентних позицій на міжнародному ринку є доміантним напрямом її стратегічного розвитку. Як показує світовий та вітчизняний досвід, однією з ефективних форм економічної активізації суб'єктів господарювання, їх інноваційного розвитку, подолання проблем фінансової безпеки, створення середовища комерсализації та генерації фінансових результатів визначено кластерні утворення й інші форми міжфірмової взаємодії [1, с. 16].

Кластеризація економіки України сприятиме її структурній перебудові за рахунок концентрації регіональних і транскордонних осередків підприємницької співпраці. Такі зміни у виробничо-господарському комплексі країни потребують пошуку не тільки нових підходів управлінського характеру, а й визначають нагальність вирішення проблем транспортного забезпечення саме регіональних логістичних кластерів (РЛК) [8]. Регіональний логістичний кластер (РЛК) – це «мережа взаємопов'язаних елементів (базове підприємство та логістичний центр як «ядро кластера», постачальники сировини, матеріалів, технології, інформації тощо, споживачі, страхові організації, фінансово-кредитні установи, конструкторські науково-дослідні організації, навчальні заклади, консалтингові та аудиторські компанії, регіональні центри інноваційного розвитку, венчурні фонди, фонди підтримки підприємництва, регіональні органи влади та інші суб'єкти), котрі функціонують як єдине ціле, дозволяючи сформувати ефективну систему управління логістичними потоками в регіоні з метою отримання синергетичного ефекту від співробітництва» [9, с. 38].

Ефективність транспортного забезпечення РЛК не може оцінюватись тільки наявністю необхідної кількості транспортних засобів і супутньої інфраструктури. Велику роль в такому забезпеченні відіграє ще й грамотне виконання маршрутизації при обслуговуванні учасників РЛК, у першу чергу споживачів різних видів продукції. Тому нині є актуальним питання пошуку простих, але ефективних алгоритмів виконання маршрутизації при обслуговуванні визначеної кількості клієнтської бази, що знаходиться в межах РЛК.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рішенням проблеми маршрутизації опікується велика кількість фахівців, що пов'язані тим чи іншим чином з логістикою на транспорті. Зокрема, в працях Гольдштейна Е.Г. [4], Горяїнова О.В. [5], Гудкова В.А. [6], Кігеля В.Р. [7], Кушнерука Ю.І. [10], Маліндретоса Г. [11], Лукінського В.С. [12], Неруша Ю.М. [13], Постан М.Я. [14], Анікіна Б.А. [15], Уотерса Д. [16], Шапіро Дж. [17] описані різні підходи до пошуку оптимального маршруту доставки вантажів клієнтам. І вони є правильними і заслуговують на увагу, хоча і придатні для рішення у більшості випадків локальних задач. Окрім того, ще ні один дослідник не запропонував рішення задачі маршрутизації з урахуванням того, що обслуговування клієнтів має здійснюватися тільки в межах регіонального логістичного кластеру.

Для підвищення ефективності і гнучкості функціонування кластеру необхідно обирати для формування маршрутів доставки вантажів клієнтам такі методи, які були б простими, але й давали змогу коректно і оперативно вирішити завдання маршрутизації. Докладний аналіз визначеної кількості наукових і методичних публікацій, зокрема Алькеми В.Г. [2, 3], Гольдштейна Е.Г. [4], Неруша Ю.М. [13] і ін., дозволяє зробити наступний висновок: простотою, коректністю і оперативністю в розрахунках відзначаються так називані табличні методи. Таким чином, дослідження питання застосування різних методів до складання маршрутів руху транспортних засобів вказує на такий прогресивний напрямок як використання табличних методів. Це дозволить з достатньою коректністю вирішити завдання маршрутизації для конкретного регіонального логістичного кластеру.

Мета дослідження. Основною метою проведених досліджень є обґрунтування доцільності використання для формування маршрутів руху транспортних засобів при обслуговуванні клієнтів в межах регіонального логістичного кластеру табличного методу.

Результати досліджень. Дане дослідження розглядає табличний метод як один із класичних і традиційних методів рішення різних економічних задач практичної спрямованості, до якого у логістиці, незважаючи на розвиток у ній

різних інших процедур доказу, напрямків і тенденцій, проявляється постійний і стійкий інтерес. Як процедура доказу цей метод відкриває гарні перспективи дослідження як важливих теоретичних, так і прикладних аспектів логістичних розрахунків. Табличний метод сам по собі є проблемою в історії теорії логічного аналізу й викликає виправданий дослідницький інтерес.

Одним з головних переваг табличного аналізу є те, що в ньому найбільш яскраво виражається зв'язок, що існує між результативною і факторіальною ознаками. Особливий інтерес викликає те, що саме табличний метод показує нам ті зв'язки, які лежать у транспортному процесі обслуговування клієнтів визначеного логістичного полігону. Так як правила побудови табличного аналізу відповідають структурі звичайних змістовних міркувань, то висновки, отримані методом таблиць, виявляються більш природними, чим, висновки в рамках аксіоматичного, натурального й секвенціального методів.

Важливим і цікавим представляється те, що табличні розрахунки звільняють нас від необхідності багаторазового переписування формул, що з'являються в аналізі, що необхідно робити в секвенціальних розрахунках. Ця властивість табличних розрахунків набагато скорочує аналіз і робить його простим, ясным, оперативним.

Сутність і доцільність застосування табличного методу при здійсненні маршрутизації розглянемо на наступному прикладі.

У межах регіонального логістичного кластеру функціонує один розподільчий логістичний центр (РЛЦ). Обсяг вантажів, що завозиться і вивозиться за одну добу становить $Q_{\text{ЗАГ. ДОБ}} = 3\,700$ тон. Завезення продукції на РЛЦ здійснюється від чотирьох виробників (П1, П2, П3, П4), а вивіз – до чотирьох замовників-споживачів (С1, С2, С3, С4).

Для застосування табличного методу прийемо рішення про розміщення початку координат у місці розташування РЛЦ. Далі позначимо координатами місцезнаходження відправників продукції (виробників) і замовників-споживачів, відповідно, координатами П1 – $|3;1|$, П2 – $|1;5|$, П3 – $|4;9|$, П4 – $|8;2|$, С1 – $|5;6|$, С2 – $|6;8|$, С3 – $|1;8|$, С4 – $|8;0|$.

Зобразимо учасників транспортного процесу (вантажовідправників і вантажоотримувачів) відповідно до визначених координат на уявній мапі, яку формалізуємо таблицею 10x10 (табл. 1).

Таблиця 1. Мапа розміщення учасників транспортного процесу (П1–П4, С1–С4) у вигляді таблиці

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0									С 4	
1				П 1						
2									П 4	
3										
4										
5		П 2								
6						С 1				
7										
8		С 3					С 2			
9					П 3					

Відстань між вантажовідправниками і вантажоотримувачами у межах логістичного кластеру наведемо у вигляді таблиці 2.

Таблиця 2. Величина відстаней між вантажовідправниками і вантажоотримувачами, в км

	С1	С2	С3	С4
П1	5	7	7	5
П2	4	5	3	7
П3	3	2	3	9
П4	4	6	7	2

Запишемо план-замовлення на перевезення вантажу у вигляді таблиці 3.

Таблиця 3. План-замовлення на перевезення вантажу

Код вантажовідправника	Код вантажоотримувача	Вага, тон
П1	С1	800
П2	С4	700
П3	С2	750
П4	С3	720
П4	С4	730

Розрахуємо обсяг транспортної роботи за планом замовленням. Результати розрахунку представимо у вигляді таблиці 4.

Таблиця 4. Обсяги транспортної роботи за планом-замовленням

Код вантажовідправника	Код вантажоотримувача	Вага, тон	Відстань, км	Транспортна робота, т · км
П1	С1	800	5	4 000
П2	С4	700	3	2 100
П3	С2	750	2	1 500
П4	С3	720	7	5 040
П4	С4	730	2	1 460
Всього				14 100

Аналіз інформації в табл. 4 вказує, що обсяг транспортної роботи за планом-замовленням становить 14 100 т·км.

З метою пошуку оптимального маршруту доставки вантажів замовникам-споживачам необхідно план-замовлення представити у формі таблиці 5, що передбачена для виконання такого роду розрахунків. Після того як таблиця 5 сформована, пошук оптимального плану перевезень буде виконуватись з використанням відомого методу потенціалів.

Кількість можливих маршрутів визначається за формулою $m+n-1=4+4-1=7$.

Таблиця 5. План-замовлення в табличній формі

Пункт відправлення	Пункт призначення				
	C1	C2	C3	C4	наявність
П1	800	7	7	5	800
П2	4	5	700	7	700
П3	3	750	3	9	750
П4	4	6	720	730	1 450
Потреба	800	750	1420	730	3 700

Ці маршрути будуть формувати опорну схему маршрутів з обслуговування замовників-споживачів на визначеному логістичному полігоні регіонального кластеру. Опорна схема маршрутів буде складатися із семи маршрутів: ($m+n-1=4+4-1=7$). Таким чином, для маршрутів таблиці 5 слід додати ще два маршрути.

У подальшому внесемо необхідно видозмінити таблицю 5 з урахуванням семи можливих маршрутів. Результат трансформації табл. 5 подамо у вигляді табл. 6, яка буде відповідати новому плану розподілу транспортної роботи.

Таблиця 6. Результат трансформування таблиці 5

Пункт відправлення	Пункт призначення							
	C1	C2	C3	C4	наявність			
П1	800 ₅	6	7	0 ₇	2	5	0	
П2	1	4	2	5	700 ₃	-2	7	-4
П3	1	3	750 ₂	0	3	-2	9	-4
П4	5	4	6	6	720 ₇	730 ₂	0	
		+			-			
	5	6	7	2	потенціали			

Схема корекції, що наведена в табл. 6, має розмір корекції G:

$$G = \min \{720 ; 800\} = 7 \text{ км.}$$

Згідно з отриманим результатом виконаємо коригування плану замовлень і представимо його в табл. 7.

Таблиця 7. Результат коригування плану замовлень (скоригований план)

Пункт відправлення	Пункт призначення							
	C1	C2	C3	C4	наявність			
П1	80 ₅	6	7	720 ₇	3	5	0	
П2	1	4	2	5	-1	700 ₃	7	-4
П3	1	3	750 ₂	0	3	-1	9	-4
П4		4	5	6	6	7	730 ₂	-1
	720							

	5	6	7	3	потенціали
--	---	---	---	---	------------

Згідно з отриманою табл. 7 виконаємо розрахунок відповідної планової транспортної роботи (ТР*):

$$ТР^* = 80 \times 5 + 720 \times 7 + 700 \times 3 + 750 \times 2 + 0 \times 3 + 720 \times 4 + 730 \times 2 = 13\,380 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

Другий результат розрахунку планової транспортної роботи показав на її зменшення на величину:

$$\Delta ТР = ТР - ТР^* = 14\,100 - 13\,380 = 720 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

Наведений розрахунок показує, що величина транспортної роботи зменшилась у результаті оптимізації маршруту на 720 т·км від загального обсягу, що був спланований без врахування оптимізації. Таким чином, використання простого табличного методу в процесі відпрацювання маршруту доставки вантажів клієнтам для заданих умов дозволило зменшити витрати на виконання транспортного процесу на 5,11%, що показує на ефективність застосування даного методу на практиці.

Висновки. Отримані в процесі дослідження результати вказують на сприятливість і доцільність застосування табличного методу до формування маршруту доставки вантажів споживачам у межах регіонального логістичного кластеру.

Оптимальний план закріплення вантажовідправника за вантажоодержувачем у межах кластеру, що отриманий за допомогою використання табличного методу, при виконанні транспортного процесу надає можливість скорочувати витрати на процес та економити час при обслуговуванні клієнтів. У подальшому отримані результати можуть бути застосовані транспортними компаніями, автотранспортними підприємствами в якості простого і оперативного інструменту при здійсненні маршрутизації.

Список літератури

1. Актуальні питання розвитку сучасної економіки. Частина 1 : монографія / За ред. О.О. Непочатенко, Ю.О. Нестерчук. – Умань : Видавець «Сочинський», 2011. – 416 с.
2. Алькема В.Г. Удосконалення логістичної системи доставки товарів промислової групи / В.Г. Алькема // Вісник донецького інституту автомобільного транспорту. –№1. – Донецьк : ПП «Рекламно-виробнича фірма “Молнія”», 2009. – С.26–31.
3. Алькема В.Г. Оптимізація витрат у системі доставки вантажів при виконанні контрактів з закупівлі-продажу товарів / В.Г. Алькема, Д.М. Зиков // Вчені записки ун-ту «КРОК»; Відп. ред. І.Ф. Радіонова. –Вип. 17. –К. : Ун-т економіки і права «КРОК», 2008. – С. 223–230.
4. Гольштейн Е. Г. Задачи линейного программирования транспортного типа / Е. Г. Гольштейн, В.Б. Юдин. – М. : Наука, 1969. – 354 с.
5. Горяїнов О.М. Практика вантажних перевезень і логістики : навч. посібник / О.М. Горяїнов. – Харків: Вид-во Шейніної О.В., 2008. – 323 с.
6. Гудков В.А. Автомобильные пассажирские перевозки : учеб. пособие / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев. – М. : Горячая линия-Телеком, 2006. – 315 с.
7. Кигель В.Р. Выбор наиболее экономичного маршрута перевозки грузов в условиях риска / В.Р. Кигель // Логистика: проблемы и решения. – 2009. –№ 1.– С. 26–30.
8. Коваленко Л.В. О некотором подходе к формированию транспортно-логистического кластера в Одесском регионе / Л.В. Коваленко : Тезисы докладов II-ой международной научно-практич. конф. «Проблемы развития транспортной логистики». – Одесса : ОНМУ, 2010. – С. 51 – 53.
9. Ковальська Л.Л. До питання можливості організації регіональних логістичних кластерів / Л.Л. Ковальська, Н.В. Хвищун // Логистика: проблемы и решения. – 2010. – № 6. – С. 38 – 40.

10. Кушнерук Ю.І. Операційна математична модель розподілу автотранспортних засобів за обраними маршрутами / Ю.І. Кушнерук, О.М. Сумець, В.П. Василенко // Збірник наукових праць Академії внутрішніх військ МВС України; Редкол. : О.О. Морозов та ін. –Х. : Акад. внутрішніх військ МВС України, 2010. –Вип. 2 (16). – 68 с.
11. Малиндретос Г. Транспортная логистика и интермодальные перевозки : учеб. пособие / Г. Малиндретос, И. Христодулу-Варотси, М. Постан и др. / Под ред. А. Балабанова. – Одесса : Астропринт, 2004. –163 с.
12. Модели и методы теории логистики : учеб. пособие / Под ред. В. С. Лукинського. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2008. – 448 с.
13. Неруш Ю.М. Логистика : учеб. для вузов / Ю.М. Неруш/ –3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 495 с.
14. Постан М.Я. Экономико-математические модели смешанных перевозок / М.Я. Постан : монография. – Одесса: Астропринт, 2006. – 376 с.
15. Практикум по логистике : учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: ИНФРА – М, 2002. – 280 с.
16. Уотерс Дональд. Логистика. Управление цепью поставок / Д. Уотерс [пер. с англ.]. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.
17. Шапиро Дж. Моделирование цепи поставок / Джереми Шапиро [пер. с англ.] / Под. ред. докт. техн. наук, проф. В.С. Лукинського. – СПб. : Питер, 2006. – 720 с.

Аннотация

ТАБЛИЧНЫЙ МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В ГРАНИЦАХ РЕГИОНАЛЬНОГО ЛОГИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА

Сумец А.М., Кравцов А.Г.

В статье приведены результаты исследования методов, которые используются для формирования рациональных маршрутов доставки грузов

клиентам. Рассмотрен табличный метод, как один из эффективных инструментов для формирования маршрутов движения транспортных средств при обслуживании клиентов в границах регионального логистического кластера.

Abstract

TABLE METHOD OF OPTIMIZING TRAFFIC SERVICE CUSTOMERS WITHIN THE PROVINCIAL CLUSTER

Sumets A. Kravtsov A.

The results of research methods used to form the route of delivery of goods to customers. A table method, as one of effective tools for the formation of movement of vehicles while servicing customers within the regional cluster