

ВИБІР УМОВНИХ ПУНКТІВ СПОЖИВАННЯ ПІД ЧАС РОЗВ’ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ВЕЛИКОЇ РОЗМІРНОСТІ

© Білоус С., 2009

Удосконалено методи раціональної організації перевезень на транспортних мережах в територіальному розрізі споживання. Проаналізовано проблеми отримання інформації про постачальників і споживачів. Запропонована методика вибору умовного пункту споживання. Апробовано результати дослідження на транспортній мережі Конотопського району Сумської області, яка складається з чотирнадцяти пунктів споживання.

This article is devoted to the improvement of methods of rational organization of transportations on transport networks in the territorial cut of consumption. The analysis of problems connected with receiving information about suppliers and users has been analyzed in this research. The author offers the method how to choose a consumption terminal. Approbation of the research results has been conducted of the network of Konotop district, Sumy region, which consists of fourteen points of consumption.

Вступ

Незважаючи на велику кількість інформації про постачальників різної продукції та її споживачів, вона малоприматна для розв’язання транспортної задачі не тільки на ЕОМ із застосуванням економіко-математичних методів, але іноді навіть і звичайним шляхом.

Отримання інформації про територіальний розріз споживання – складніше завдання. Пояснюється це тим, що кількість споживачів значно перевищує кількість постачальників. В Україні, за даними на початок 2008 р., знаходяться на самостійному балансі понад 295,1 тис. підприємств різних форм власності. Деякі з них об’єднують декілька територіально розкиданих підрозділів, тому збирання інформації про територіальний розріз споживання, її обробка викликають певні труднощі. До отримання й обробки цієї інформації є два підходи. Мета першого — зібрати інформацію про всіх споживачів. Але оскільки їхня кількість сягає сотень тисяч, можна об’єднувати споживачів, що знаходяться в одному населеному пункті. Після того, як зібрана інформація про всіх споживачів, проводиться її обробка, перенесення на електронні носії, а також складання транспортних мереж. Складність цієї роботи полягає в тому, що необхідно обмежити кількість вузлів мережі. Поява великої кількості спеціалізованого програмного забезпечення для вирішення логістичних завдань дала змогу значно збільшити кількість пунктів виробництва і споживання в матрицях, тобто вони мають дорівнювати кількості підприємств, що виконують вантажні операції. Проте складність полягає переважно у витратах часу на обробку інформації. Отже, отримання інформації про кожного одержувача не підходить для оперативного

планування постачань. Жодне завдання, вирішене при отриманні докладної інформації про кожного одержувача, не було реалізоване на практиці. У майбутньому, при добре налагодженій інформаційній системі на транспорті, збирання та введення докладної інформації безпосередньо в пам'ять машини буде можливий, мабуть, у прийнятні терміни. Проте і в цих умовах постане питання, чи доцільно збирати її, оскільки в умовах ринкової економіки частина функцій управління, зокрема, прикріплення до постачальників конкретних споживачів, знаходиться в розпорядженні суб'єктів підприємницької діяльності.

Постановка задачі

Збирання інформації про всіх споживачів настільки трудомісткий процес, що його не можна виконати в терміни, відведені для складання планів постачань. Тому постало питання про об'єднання споживачів в різні групи (райони). Зробити це можна або за транспортною ознакою, або відповідно до адміністративного поділу. При об'єднанні за транспортною ознакою як райони можна прийняти великі населені пункти або транспортні вузли з прилеглими до них ділянками, а за адміністративним поділом – як території, що об'єднують споживачів, район або область.

Той і інший спосіб районування має свої переваги і недоліки. Об'єднання за транспортною ознакою краще з обчислювального погляду, оскільки результати розв'язання задачі найближчі до оптимуму. Проте це вимагає або обробки великої кількості первинної інформації про кожного споживача, що практично неприйнятно, або публікації різних довідників, карт цього районування, переліку пунктів завантаження тощо. Видання цих довідників повинне повторюватися щорічно, оскільки транспортна мережа постійно розвивається. Обласний поділ у цьому відношенні кращий. Довідники адміністративного поділу країни існують, межі областей змінюються дуже рідко.

Інша перевага способу об'єднання споживачів за адміністративним поділом полягає в тому, що дані про споживання вантажу, як правило, побудовані за областями, що полегшує порівняння планів постачань в різні періоди часу. Недоліком цього способу є те, що транспортна мережа області часто є незв'язаним графом. Наприклад, в Сумській області східну частину обслуговує Південна залізниця, а західну — Південно-західна. Представити цю область єдиним центром (наприклад, м. Суми) означає отримати помилку в розрахунку.

На користь адміністративного поділу висловлювалися також автори робіт [1, 5], де пропонувалося райони споживання встановлювати кратними адміністративному поділу, що різко знижує трудомісткість обробки інформації. Обробка ж інформації про територіальний розріз споживання і в справжніх умовах у багатьох випадках є вузьким місцем у розрахунках оптимальних планів постачань.

Необхідно також зазначити, що завдання про прикріплення споживачів до постачальників ставиться як детермінована, а насправді вона стохастична, що також свідчить про доцільність об'єднання споживачів. Отже, можуть бути дві альтернативи:

– збирати інформацію про всіх споживачів і завдання вирішувати за звітними даними за минулий час;

– використовувати інформацію про збільшені райони споживання і вирішувати завдання за плановими даними.

Всі транспортні завдання в територіальному розрізі споживання вирішувалися з інформацією великого об'єму. Проте яким має бути збільшений район споживання – це питання вимагає дослідження.

Розглянемо методику вибору умовного пункту споживання. Під умовним центром споживання розуміється такий пункт, якому призначається сумарний для збільшеного району об'єм споживання. Він є ніби представником об'єднаних споживачів. Вибір умовних центрів впливає на розмір відхилення витрат від оптимального плану. Розрахунковим шляхом умовні центри споживання можна вибрати двома способами.

Перший спосіб. У межах кожної територіальної одиниці намічається декілька пунктів, які можуть слугувати умовним пунктом споживання. Від кожного з них визначають найкоротші відстані до решти всіх пунктів споживання. Ці відстані перемножують на об'єм споживання і значення добутку підсумовують. Як умовний вибирають пункт споживання, у якого сума цих значень найменша:

$$f_k = \sum c_{ki} b_i \Rightarrow \min, \quad (i = 1, 2, \dots, n; k = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

де c_{ki} – найкоротша відстань від пункту k до пункту i ; n – кількість пунктів споживання; k – умовний центр споживання; b_i – об'єм споживання в пункті i .

Другий спосіб. На масштабну карту району споживання накладається координатна сітка, за якою визначають координати x_i, y_i кожного пункту споживання. Якщо b_i – об'єм споживання пункту i , то координати умовного центру визначають за формулами:

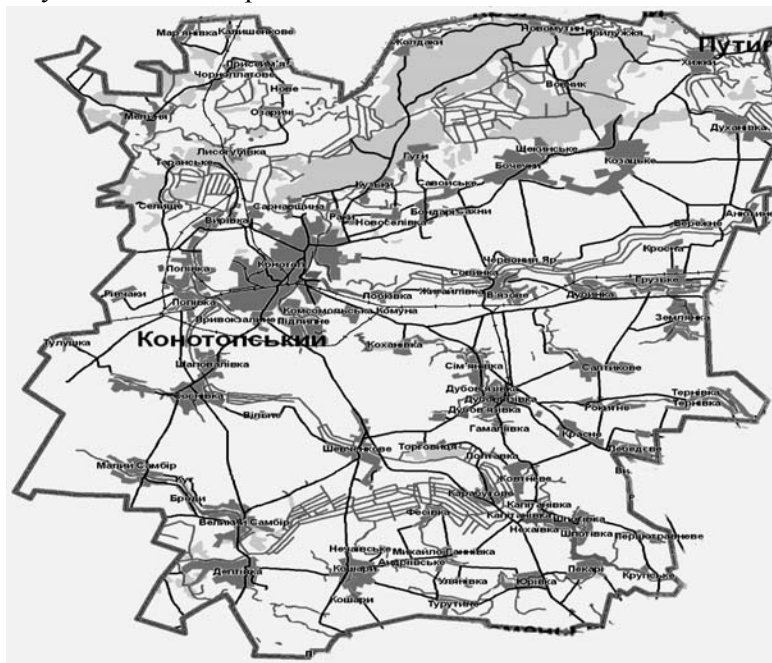
$$\bar{x} = \frac{\sum_i b_i x_i}{\sum_i b_i}; \quad \bar{y} = \frac{\sum_i b_i y_i}{\sum_i b_i}. \quad (2)$$

Як правило, пункт з координатами (\bar{x}, \bar{y}) не знаходиться на транспортній мережі. Як умовний пункт споживання в цьому випадку вибирають найближчий до нього транспортний вузол.

З деякою часткою впевненості можна констатувати, що для обласного розрізу споживання в більшості областей без великої погрішності можуть бути прийняті як умовні центри адміністративні пункти. У районному ж розрізі при невеликому числі пунктів виробництва вірний вибір умовних пунктів споживання може істотно зменшити відхилення від оптимального плану. В цьому випадку рекомендується знаходити центр обов'язково розрахунковим шляхом, використовуючи планову або звітну інформацію.

Отримані результати

Для прикладу визначимо умовний центр споживання для Конотопського району Сумської області першим способом. З чотирнадцяти пунктів споживання (Бочечки, В'язове, Грузське, Дептівка, Духанівка, Дубов'язівка, Жолдаки, Козацьке, Кошари, Новомутин, Попівка, Самбір, Черноплатове, Шаповалівка) як можливі умовні центри було вибрано шість (рисунк). Сума добутків розміру споживання в кожному з них на найкоротші відстані до всіх останніх наведена в таблиці.



Транспортна мережа Конотопського району

Розрахункові дані для умовних пунктів споживання

№ з/п	Найменування умовного пункту споживання	Розрахункові дані
1	Дубов'язівка	4658
2	Кошари	7860
3	Бочечки	4596
4	Новомутин	8535
5	Самбір	9934
6	Чорноплатове	10467

Отже, як умовні пункти споживання для Конотопського району приймають два населені пункти: Дубов'язівку і Бочечки.

Координати умовного центру споживання для Конотопського району, розраховані за формулою 2, такі:

$$\bar{x} = \frac{6985}{107} = 65,3; \quad \bar{y} = \frac{9570}{107} = 89,4.$$

Найближчим до пункту з такими координатами є Дубов'язівка, яка і має бути вибрана як умовний центр споживання.

Висновок

Порівнюючи результати, отримані обома способами, можна зробити висновок, що перший спосіб розрахунків для вибору умовного центру споживання точніше відображає реальну картину постачань вантажів споживачам. Отже, прикріплення постачальників до споживачів методами транспортного завдання лінійного програмування можливо тільки тоді, коли продукція однорідна (або взаємозамінна за особливими правилами). Водночас, незважаючи на удавану простоту, визначити однорідність продукції дуже важко, а неврахування цього також може привести до помилок.

1. Шафиркин Б. И. Координация транспорта и планирование перевозок. – М.: Транспорт, 2004 – 157 с. 2. Хануков Е. Д. Задачи дальнейшего совершенствования планирования грузовых перевозок. – М.: Транспорт, 1999 – 125 с. 3. Нестеров В.П. Транспортные задачи линейного программирования. – М.: Транспорт, 1971 – 216 с. 4. Федоренко Н.П., Нестеров Е.П., Хруцкий Е.А. Вопросы оптимального прикрепления к поставщикам. – М.: Транспорт, 1998, № 4, Balas E. The Solution of the large scale transportation problem by aggregation. *Operations Research*. – 1965. – V 13, № 1. 5. “Концепція розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020 року”. Офіційний сайт Міністерства транспорту та зв'язку України <http://www.mtu.gov.ua/>. 6. Офіційний сайт Держкомстату України // www.ukrstat.gov.ua.