ЛОГІСТИКА РОЗПОДІЛУ

3.1. Методи проектування розподільних центрів

Однією з важливих і непростих завдань проектування розподільних систем є вибір варіанта розміщення розподільних центрів.

Розподільний центр — це складський комплекс, який отримує товари від підприємств-виробників або від підприємств оптової торгівлі (наприклад, які розташовані в інших регіонах країни або за кордоном) і розподіляє їх дрібнішими партіями замовникам (підприємствам дрібнооптової та роздрібної торгівлі) через свою або їх товаропровідну мережу [18, с. 145].

Завдання розміщення розподільних центрів можна сформулювати як пошук оптимального або субоптимального (близького до оптимального) рішення. Наукою і практикою розроблено різноманітні методи вирішення завдань обох видів [2; 4; 5; 11; 33].

Метод повного перебору. Завдання вибору оптимального місця розташування вирішується повним перебором і оцінюванням усіх можливих варіантів розміщення розподільних центрів і виконується на ЕОМ методами математичного програмування. Однак на практиці, в умовах розгалужених транспортних мереж, метод може виявитися непридатним, тому що кількість можливих варіантів у міру збільшення масштабів мережі, а отже і трудомісткість вирішення, зростають за експонентою.

Евристичні методи. Ці методи ефективні для вирішення великих практичних завдань, вони дають гарні, близькі до оптимального результати за невисокої складності розрахунків, однак не забезпечують оптимального рішення. Основу цих методів становлять людський досвід та інтуїція. Власне кажучи, метод заснований на правилі Паретто, тобто на попередній відмові від великої кількості очевидно неприйнятних варіантів. Таким чином, проблема скорочується до керованих розмірів з погляду

кількості альтернатив, які необхідно оцінити. Для цих варіантів ЕОМ виконує розрахунки.

Метод визначення центра ваги (використовується для визначення місця розташування одного розподільного центру). Для цього використовується метод накладення мережі координат на карту потенційних місць розташування складів. Система мережі дає можливість оцінити вартість доставки від кожного постачальника до ймовірного складу і від складу до кінцевого споживача, а вибирають варіант, який визначається як *центр маси*.

Координати центра ваги вантажних потоків ($X_{склад}$, $Y_{склад}$), тобто точки, в яких може бути розташований розподільний склад, визначаються за формулами:

$$X_{склад} = \frac{\sum_{i=1}^{n} BiXi}{\sum_{i=1}^{n} Bi}, \qquad Y_{склад} = \frac{\sum_{i=1}^{n} BiYi}{\sum_{i=1}^{n} Bi},$$

де Bi — вантажообіг i-го споживача; Xi, Yi — координати i-го споживача; N — кількість споживачів.

Розв'язання задачі розташування щодо відстані дає координати географічної точки, від якої сума відстаней до всіх пунктів попиту мінімальна. В основі цього підходу припущення, що транспортні витрати є функцією виключно відстані. Тим самим передбачається, що варто мінімізувати сумарну відстань перевезень, і отримаємо оптимальне за витратами місце для складу. Основним недоліком такого підходу є нехтування вагою і часом.

Застосування цього методу має ще один недолік. На моделі відстань від пункту споживання матеріального потоку до розміщення розподільного центру обчислюють за прямою. Через це модельований район повинен мати розвинуту мережу доріг, оскільки інакше буде порушено основний принцип — принцип подібності моделі і модельованого об'єкта.

Приклад

На території району розташовано 8 магазинів, які торгують продовольчими товарами, їх координати (у прямокутній системі координат), а також місячний вантажообіг наведені в табл. 13.

Таблиця 13

Вантажообіг і координати магазинів, які обслуговуються

Номер магазину	Координата X, км	Координата Y, км	Товарообіг, т/міс.
1	10	10	15
2	23	41	10
3	48	59	20
4	36	27	5
5	60	34	10
6	67	20	20
7	81	29	45
8	106	45	30

На основі вихідних даних знайдемо координати точки ($X_{\text{склад}}$, $Y_{\text{склад}}$), навколо якої рекомендовано організувати роботу розподільного складу.

Відповідно до розглянутого методу координати розподільного складу становитимуть:

$$X = \frac{15 \cdot 10 + 10 \cdot 23 + 20 \cdot 48 + 5 \cdot 36 + 10 \cdot 60 + 20 \cdot 67 + 45 \cdot 81 + 30 \cdot 106}{15 + 10 + 20 + 5 + 10 + 20 + 45 + 30} = 66{,}35;$$

$$Y = \frac{15 \cdot 10 + 10 \cdot 41 + 20 \cdot 59 + 5 \cdot 27 + 10 \cdot 34 + 20 \cdot 20 + 45 \cdot 29 + 30 \cdot 45}{15 + 10 + 20 + 5 + 10 + 20 + 45 + 30} = 34.$$

Метод пробної точки дає змогу визначити оптимальне місце розташування розподільного складу у випадку прямокутної конфігурації мережі автомобільних доріг на ділянці, яка обслуговується. Суть методу полягає в послідовній перевірці кожного відрізка ділянки, що обслуговується.

Пробною точкою відрізка називається будь-яка точка, що розташована на цьому відрізку і не належить до його кінців.

Лівий вантажообіг пробної точки — вантажообіг споживачів, розташованих на всій ділянці обслуговування ліворуч від цієї точки.

Правий вантажообіг пробної точки — вантажообіг споживачів, розташованих праворуч від неї.

Ділянку обслуговування перевіряють, починаючи з її лівого кінця. Спочатку аналізують перший відрізок ділянки: на цьому відрізку ставиться пробна точка і підраховується сума вантажообігів споживачів, які знаходяться ліворуч і праворуч від

поставленої точки. Якщо вантажообіг споживачів праворуч більший, то перевіряють наступний відрізок. Якщо менший, то приймається рішення щодо розміщення складу на початку аналізованого відрізка.

Перевірка пробних точок триває доти, поки не з'явиться точка, для якої сума вантажообігів споживачів ліворуч не перевищить суму вантажообігів споживачів праворуч. Рішення приймається щодо розміщення складу на початку цього відрізка, тобто ліворуч від пробної точки.

Для визначення методом пробної точки оптимального вузла транспортної мережі прямокутної конфігурації, з метою розміщення в ньому розподільного складу, варто нанести на карту району координати осі, зорієнтовані паралельно до доріг. Визначивши координати споживачів, необхідно на кожній осі знайти методом пробної точки оптимальне місце розташування координати X і координати Y шуканого вузла.

Приклад

На ділянці дороги довільної довжини (ділянка AD) є чотири споживачі матеріального потоку: A, B, C і D. Місячний обсяг завезення товарів кожному з них зазначено в дужках (рис. 2).

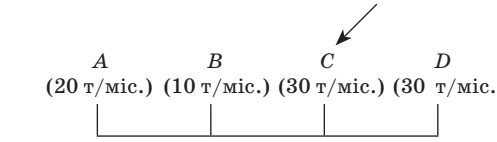


Рис. 2. **Оптимальне розташування складу на ділянці обслуговування**

Послідовна перевірка кожного відрізка ділянки, яка обслуговується, починаючи з крайнього лівого його кінця, показує, що найоптимальнішим буде розміщення складу на початку відрізка CD.

Задача № 35

У таблиці 14 наведено залежності окремих видів витрат, пов'язаних із функціонуванням системи розподілу, від кількості складів, які входять у цю систему:

Яку кількість складів варто мати в системі розподілу?

Таблиця 14

Витрати системи розподілу

Кількість складів	Витрати системи розподілу, грн./міс.				
	з доставки товарів на склади	з доставки товарів зі складів	з утримання запасів	з експлуатації складів	з управління розподільною системою
1	400	10000	600	3000	1500
2	700	8000	900	3800	1800
3	1000	4000	1100	4500	2000
4	1500	2000	1200	5100	2100
5	2000	1000	1250	5600	2200

а) один;
б) два;
в) три;
г) чотири;
д) п'ять.

Задача № 36

У таблиці 15 наведено вантажообіг і координати магазинів, що обслуговуються:

Таблиця 15

Координати і вантажообіг магазинів, що обслуговуються

Номер магазину	Координата X, км	Координата Y, км	Вантажообіг, т/міс.
1	26	52	20
2	46	29	10
3	77	38	20
4	88	48	15
5	96	19	10

Які координати повинен мати розподільний центр?

Задача № 36

На рис. 3 зображено мережу магазинів у системі міських кварталів. Цифрами поруч з магазинами зазначено їх місячний вантажообіг. Масштаб: довжина сторони клітинки — 1 км. Переміщення по діагоналі не дозволяється, оскільки там місто.

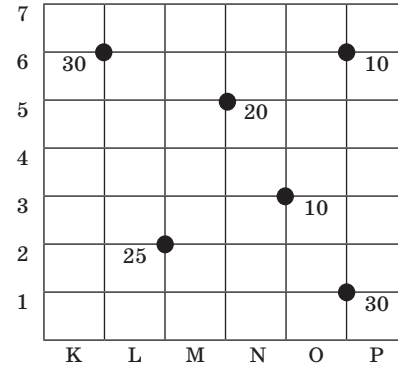


Рис. 3. **Мережа магазинів у системі міських кварталів**

Координати перехрестя, де доцільно розташувати розподільний склад:

а) O–4;
б) O–5;
в) O–6;
г) N–4;
д) N–5;
е) N–6.

Задача № 37

Торгова фірма має на території району 6 магазинів, для постачання яких можна орендувати склад в одному із пунктів: А, Б, В і Г. Вантажообіг магазинів (т/міс.) і відстань від кожного з них до пунктів А, Б, В і Г наведено в таблиці 16.

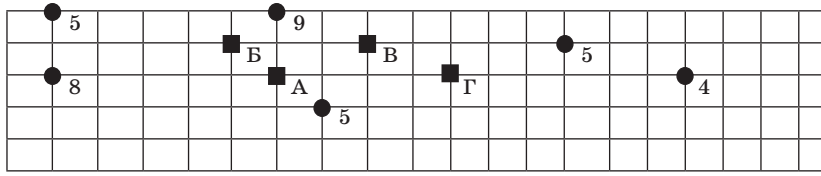
Таблиця 16

Вантажообіг магазинів і відстань від кожного з них до пунктів А, Б, В і Г

Номер магазину	Вантажообіг, т/міс.	Відстань до пункту А, км	Відстань до пункту Б, км	Відстань до пункту В, км	Відстань до пункту Г, км
1	60	0	5	5	6
2	30	10	3	4	10
3	40	6	0	4	3
4	44	4	8	10	0
5	30	5	2	5	5
6	50	2	10	0	2

У якому з пунктів потрібно орендувати склад (критерій — мінімум транспортної роботи з доставки у магазини)?

Шість магазинів фірми розташовані на території району в такий спосіб:



У нижній правій від магазина клітинці зазначено вантажообіг (т/міс.). Транспорт може переміщатися горизонтальними і вертикальними лініями схеми, сторона клітинки — 1 км. Якому із зазначених пунктів потрібно віддати перевагу під час розміщення складу?

Задача № 39

У таблиці 17 наведено залежності окремих видів витрат, пов'язаних із функціонуванням системи розподілу, від кількості складів, що входять до цієї системи:

Яку кількість складів варто мати в системі розподілу?

Таблиця 17

Залежність окремих видів витрат, пов'язаних із функціонуванням системи розподілу, від кількості складів, які входять в систему

Кількість складів	Витрати системи розподілу, грн./міс.				
	з доставки товарів на склади	з доставки товарів із складів	з утримання запасів	з експлуатації складів	з управління розподільною системою
1	600	16000	450	5000	2500
2	900	12000	730	6800	3800
3	1200	9000	980	8500	4000
4	1500	5000	1000	9100	3100
5	2000	900	1150	9600	4200

Задача № 40

У таблиці 18 наведено вантажообіг і координати магазинів, які обслуговуються:

Таблиця 18

Вантажообіг і координати магазинів, які обслуговуються

Номер магазину	Координата *X*, км	Координата *Y*, км	Вантажообіг, т/міс.
1	20	42	31
2	43	33	22
3	67	28	18
4	68	54	17
5	99	11	6

Які координати повинен мати розподільний центр?

3.2. Ефективність каналів розподілу

Збутова, або розподільна логістика насамперед ґрунтується на виборі раціонального способу відвантаження готової продукції на адресу споживачів. Існують три основних дистрибутивних канали розподілу виробів: прямий, ешелонований (побічний), коли підприємство-виробник має контакти з посередниками-оптовиками, і гнучкий, коли виробник час від часу користується прямим та ешелонним каналами переміщення товару.

У свою чергу, посередники-оптовики, одержуючи вантаж від постачальника, займаються консолідацією — розподілом товарів на дрібні партії і передачею таких партій іншим ритейлерам — комісіонерам, магазинам дрібнооптової торгівлі або безпосередньо споживачам. Тому збутова логістика поєднує мікрологістику з мезо- та макрологістикою й виробничою логістикою у наступних споживачів промислової продукції. Учасники збутової логістики, вступаючи між собою у ділові стосунки, формують логістичні ланцюги. Кількість ланок у кожному з таких ланцюгів залежить від обраного виду дистрибутивного каналу і може коливатися від двох-трьох і більше.

З позицій підприємства-виробника існує вибір одного з двох дистрибутивних каналів — прямого чи побічного (ешелонованого).

Критерієм ефективності вибору прямого чи побічного каналів розподілу є розмір прибутку (т), який підприємство отримуватиме з реалізації своєї продукції:

$$m = [Z(1 - j) - (S + U_i)]\ Q,$$

де Z — відпускна ціна промислової продукції, грн. за одиницю; S — собівартість виробництва одиниці продукції, грн.; j — знижк-