

Приклади задач з розв'язком:

Задача 1

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів.

Побудова фактор-рейтингової системи

Компанія, яка спеціалізується на обробленні фотоматеріалів планує відкрити новий фірмовий магазин. У табл. 1 наведена інформація щодо двох варіантів розташування магазину.

Таблиця 1

Фактори, які впливають на розташування магазину та їх вага

| Фактор | Вага | Бали (зі 100) | |
|--------------------------------------|------|---------------|-----------|
| | | Варіант 1 | Варіант 2 |
| Близькість до уже існуючого магазину | 0,1 | 100 | 60 |
| Потік транспорту | 0,05 | 80 | 80 |
| Орендна плата | 0,4 | 70 | 90 |
| Розмір | 0,1 | 86 | 92 |
| Планування | 0,2 | 40 | 70 |
| Експлуатаційні витрати | 0,15 | 80 | 90 |
| | 1,0 | | |

Розв'язання

Рейтинг факторів – загальний підхід до оцінки варіантів розташування виробництва, який включає кількісні і якісні вхідні партери.

Таблиця 2

| Фактор | Вага | Бали (зі 100) | | Розрахунок | |
|----------------------------------|------|---------------|-----------|----------------------|------------------------|
| | | Варіант 1 | Варіант 2 | Варіант 1 | Варіант 2 |
| Близькість до існуючого магазину | 0,1 | 100 | 60 | $0,1 \cdot 100 = 10$ | $0,1 \cdot 600 = 6$ |
| Потік транспорту | 0,05 | 80 | 80 | $0,05 \cdot 80 = 4$ | $0,05 \cdot 80 = 4$ |
| Орендна плата | 0,4 | 70 | 90 | $0,4 \cdot 70 = 28$ | $0,4 \cdot 90 = 36$ |
| Розмір | 0,1 | 86 | 92 | $0,1 \cdot 86 = 8,6$ | $0,1 \cdot 92 = 9,2$ |
| Планування | 0,2 | 40 | 70 | $0,2 \cdot 40 = 8$ | $0,2 \cdot 70 = 14$ |
| Експлуатаційні витрати | 0,15 | 80 | 90 | $0,15 \cdot 80 = 12$ | $0,15 \cdot 90 = 13,5$ |
| Всього | 1,0 | | | 70,6 | 82,7 |

Задача 2

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів.

Метод «центру ваги»

Компанія СА – виробник автомобільних кондиціонерів, у даний час випускає гаму кондиціонерів ХВ-300 у трьох різних містах, – на заводах А, В і С. Недавно керівництво вирішило випускати усі компресори, які є головним вузлом кондиціонерів на окремих виробничих потужностях заводу D.

Використовуючи метод «центру ваги», визначте найкраще місце розташування для заводу D, беручи до уваги те, що між обсягами перевезень і транспортними витратами (без преміальних виплат) існує лінійна залежність.

Координати розташування заводів: А(150,75), В (100,300), С(275,380).

Таблиця 1

Кількість компресорів, необхідних для кожного заводу

| Завод | Необхідна річна кількість компресорів для кожного заводу |
|-------|--|
| А | 6000 |
| В | 8200 |
| С | 7000 |

Розв'язання

$$d_{1x} = 150; d_{1y} = 75; V_1 = 6000; d_{2x} = 100; d_{2y} = 300; V_2 = 8200;$$

$$d_{3x} = 275; d_{3y} = 380; V_3 = 7000;$$

$$C_x = \frac{d}{V} \frac{V}{i} \frac{(150\ 6000) + (100\ 8200) + (275\ 7000)}{=172; 6000 + 8200 + 7000}$$

$$C_y = \frac{d}{V} \frac{V}{i} \frac{(75\ 6000) + (300\ 8200) + (380\ 7000)}{262,7. 6000 + 8200 + 7000} =$$

Координати заводу – D (172,263).

Задача 3

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів

Постійні (фіксовані) і змінні витрати для чотирьох потенційних розташувань заводу наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Постійні (фіксовані) і змінні витрати для чотирьох потенційних розташувань заводу, дол.

| Альтернативи | Річні фіксовані витрати | Змінні витрати на одиницю |
|--------------|-------------------------|---------------------------|
| A | 250000 | 11 |
| B | 100000 | 30 |
| C | 150000 | 20 |
| D | 200000 | 35 |

Побудуйте на графіку прямі загальних витрат для даних розташувань заводу.

Визначте діапазон випуску для якого кожен варіант матиме найменші загальні витрати на виробництво.

Якщо очікуваний обсяг виробництва продукції становитиме 8000 одиниць на рік, то який варіант забезпечить мінімальні витрати?

Розв'язання

Розрахуємо загальні витрати для кожного варіанту розташування заводу з обсягом виробництва, наприклад, – 10000 одиниць в рік.

Таблиця 2

Розрахунок загальних витрат (Q = 10000 од. в рік)

| Альтернативи | Фіксовані витрати (TFC) | + | Змінні витрати (TVC) | = | Загальні витрати (TC) |
|--------------|-------------------------|---|----------------------|---|-----------------------|
| A | 250000 | + | 11(10000) | = | 360000 |
| B | 100000 | + | 30(10000) | = | 400000 |
| C | 150000 | + | 20(10000) | = | 350000 |
| D | 200000 | + | 35(10000) | = | 550000 |

Позначимо на графіку для кожного варіанту фіксовані витрати (для виходу = 0) і загальні витрати для виходу 10000 одиниць, з'єднаємо точки прямою лінією.

Приблизні діапазони, в яких різні варіанти забезпечать самі низькі виробничі витрати показані на графіку рис. 1.

Варіант D, за жодних умов не є бажаним.

Точні діапазони можна визначити знайшовши рівень виробництва при якому лінії B і C і лінії C і A перетинаються. Для цього необхідно скласти рівняння з загальних витрат і вирішити відносно Q (рівень беззбитковості).

Таким чином, для B і C: $100000 + 30Q = 150000 + 20Q$, $Q = 5000$ од./рік.

Для C і A: $150000 + 20Q = 250000 + 11Q$, $Q = 11111$ од./рік.

Отже, для обсягів виробництва 8000 одиниць в рік, розташування C забезпечує найменші загальні витрати на виробництво.

Загальні річні витрати, ТС,
тис. дол.

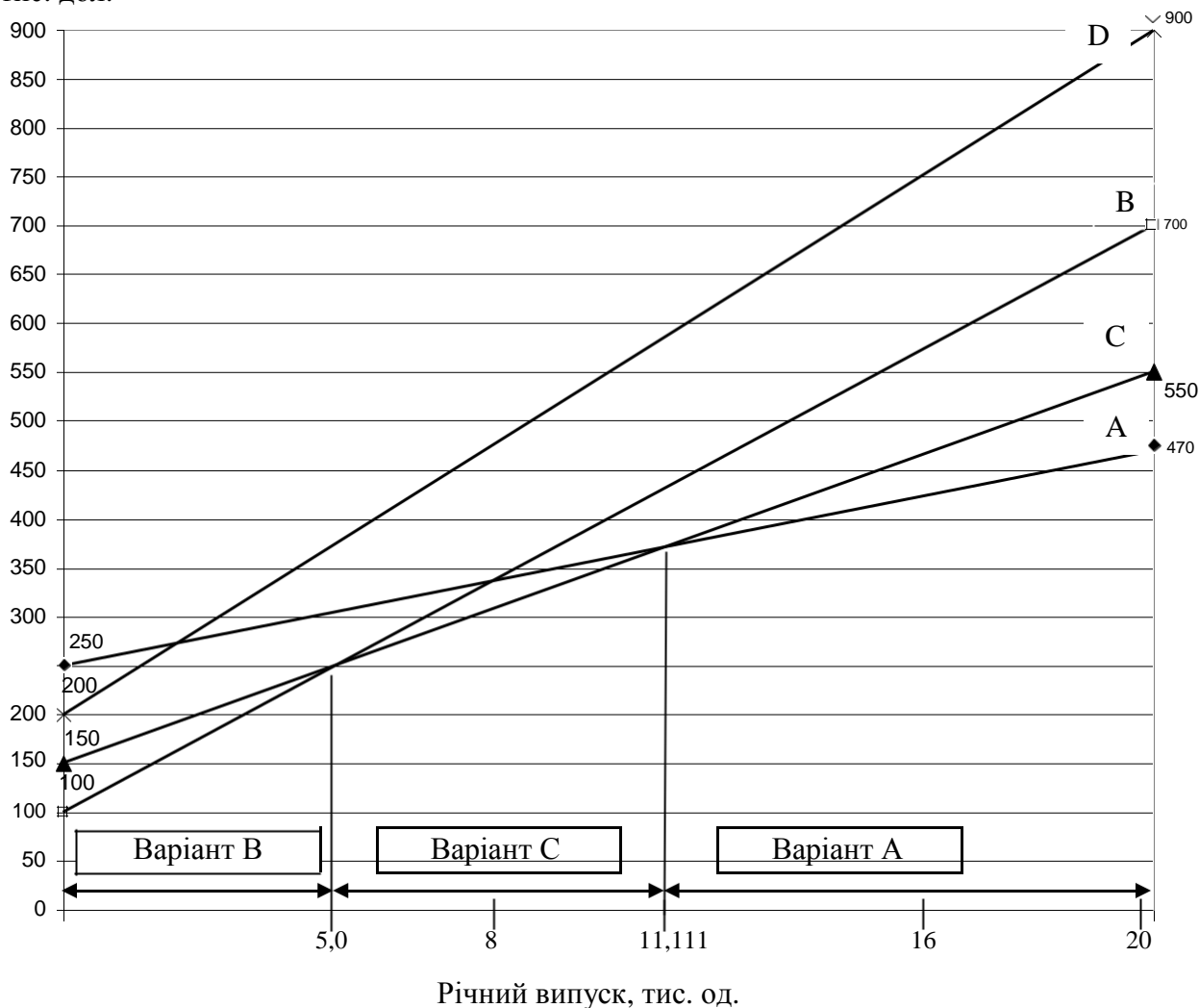


Рис. 1. Прямі витрат для заданих варіантів розташування заводу

Задача 4

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів. Метод Ардалана

Медичний консорціум планує створити 2 клініки для надання медичної допомоги людям, які живуть у 4 населених пунктах – А,В,С,Д у штаті Огайо. Дільниці для клінік є у кожному населеному пункті і населення у них однаково потребує відкриття клінік. Мешканці населених пунктів можуть користуватися будь-якою клінікою. Відомі показники, які відображають відносну важливість обслуговування мешканців кожного населеного пункту. Відповідні дані відображені в таблиці.

Визначити місцезнаходження двох клінік, які могли б обслуговувати усі населені пункти з найменшими витратами на подолання відстаней.

Таблиця 1

Відстані, населення та відносна важливість обслуговування

| Початковий пункт | Відстань до клініки в пункті | | | | Населення пункту, тис. чл. | Відносна важливість обслуговування населення |
|------------------|------------------------------|----|----|----|----------------------------|--|
| | А | В | С | Д | | |
| А | 0 | 11 | 8 | 12 | 10 | 1,1 |
| В | 11 | 0 | 10 | 7 | 8 | 1,4 |
| С | 8 | 10 | 0 | 9 | 20 | 0,7 |
| Д | 12 | 7 | 9 | 0 | 12 | 1,0 |

Розв'язання

Етап 1.

Побудуйте таблицю приведених відстаней на основі вихідної таблиці, перемножуючи відстані на кількість населення і на значення відносної важливості обслуговування мешканців. Так, для населеного пункту А відстань до клініки в пункті В складе: $11 \cdot 1,1 \cdot 10 = 121$.

Таблиця 1

Наведені відстані

| Від населеного пункту | До клініки в пункті | | | |
|-----------------------|---------------------|----------|----------|----------|
| | A | B | C | D |
| A | 0 | 121 | 88 | 132 |
| B | 123,2 | 0 | 112 | 78,4 |
| C | 112 | 140 | 0 | 126 |
| D | 144 | 84 | 108 | 0 |

Етап 2.

Просумуйте приведені витрати у кожній колонці. Виберіть населений пункт з найменшими сумарними витратами і розташуйте там клініку (у нашому прикладі це населений пункт С).

Таблиця 2

| Від населеного пункту | До клініки в пункті | | | |
|-----------------------|---------------------|----------|----------|----------|
| | A | B | C | D |
| A | 0 | 121 | 88 | 132 |
| B | 123,2 | 0 | 112 | 78,4 |
| C | 112 | 140 | 0 | 126 |
| D | 144 | 84 | 108 | 0 |
| | 379,2 | 345 | 308 | 336,4 |

Етап 3.

Для кожної строки порівняйте відстані до відповідного пункту з відстанями до пункту в якому уже розташована клініка (це пункт С). Якщо ці відстані менші ніж у стовпці С, то не змінюємо їх. Якщо більші ніж у стовпці С, то ставимо значення з стовпця С.

Таблиця 3

| Від населеного пункту | До клініки в пункті | | | |
|-----------------------|---------------------|----------|----------|----------|
| | A | B | C | D |
| A | 0 | 88 | 88 | 88 |
| B | 112 | 0 | 112 | 78,4 |
| C | 0 | 0 | 0 | 0 |
| D | 108 | 84 | 108 | 0 |
| | 220 | 172 | 308 | 166,4 |

Етап 4. Наступне місце розташування клініки вибирається виходячи з мінімальної сумарної відстані серед пунктів, які залишилися (у нашому випадку, це населений пункт D).

Етап 5. Повторюємо етап 3, зменшуючи у кожному ряді приведені відстані, які перевищують відстані в уже вибраному стовпці.

Таблиця 4

| Від населеного пункту | До клініки в пункті | | | |
|-----------------------|---------------------|----------|----------|----------|
| | A | B | C | D |
| A | 0 | | 88 | 88 |
| B | 78,4 | | 0 | 78,4 |
| C | 0 | | 0 | 0 |
| D | 0 | | 0 | 0 |
| | 78,4 | | 88 | 166,4 |

Продовжуємо повторювати етапи 4 і 5, доки не буде обрано необхідну кількість місць розташування. Останній етап матиме такий вигляд.

Таблиця 5

| Від населеного пункту | До клініки в пункті | |
|-----------------------|---------------------|----------|
| | A | B |
| A | 0 | 0 |
| B | 78,4 | 0 |
| C | 0 | 0 |
| D | 0 | 0 |
| | 78,4 | 0 |

Задача 5

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів

Аптечна фірма планує відкрити 4 нових аптеки у місті середніх розмірів. У зв'язку з недостатнім фінансуванням, у цьому році планується відкрити лише дві.

З наведеної нижче матриці з даними по витратах для кожного з 4-ох районів і 4-ох місць для аптек виберіть два, які необхідно відкрити в першу чергу.

Якщо буде додаткове фінансування, яку аптеку слід відкрити третьою?

Таблиця 1

| Місцезнаходження | Аптеки | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0 | 20 | 160 | 60 |
| 2 | 80 | 0 | 40 | 80 |
| 3 | 120 | 80 | 0 | 100 |
| 4 | 80 | 100 | 60 | 0 |

Розв'язання

Таблиця 2

| Місцезнаходження | Аптеки | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0 | 20 | 160 | 60 |
| 2 | 80 | 0 | 40 | 80 |
| 3 | 120 | 80 | 0 | 100 |
| 4 | 80 | 100 | 60 | 0 |
| | 280 | 200 | 260 | 240 |

Таблиця 3

| Місцезнаходження | Аптеки | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0 | 20 | 20 | 20 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 80 | 80 | 0 | 80 |
| 4 | 80 | 100 | 60 | 0 |
| | 160 | 200 | 80 | 100 |

Таблиця 4

| Місцезнаходження | Аптеки | | | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 0 | 20 | 20 | 20 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 60 | 60 | 60 | 0 |
| | 60 | 80 | 80 | 20 |

Отже, першою відкриється аптека 2, другою – аптека 3, третьою – аптека 4.

Завдання. У відповідності до наведеного вище прикладу розв'язати самостійно наступні задачі:

Задача 1

Тема: Розташування виробничих і сервісних об'єктів

Постійні (фіксовані) і змінні витрати для чотирьох потенційних розташувань заводу наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Постійні (фіксовані) і змінні витрати для чотирьох потенційних розташувань заводу, дол.

| Альтернативи | Річні фіксовані витрати | Змінні витрати на одиницю |
|--------------|-------------------------|---------------------------|
| A | 350000 | 14 |
| B | 200000 | 35 |
| C | 250000 | 27 |
| D | 300000 | 21 |

Побудуйте на графіку прями загальних витрат для даних розташувань заводу.

Визначте діапазон випуску для якого кожен варіант матиме найменші загальні витрати на виробництво.

Якщо очікуваний обсяг виробництва продукції становитиме 9000 одиниць на рік, то який варіант забезпечить мінімальні витрати?