

# Задача размещения.

Выполнили: Тимонова И. ,Черенкова А.

# Задачи размещения

Размещение связано с нахождением наилучших географических точек для разных элементов цепи поставок. Решения о размещении очень важны, так как они влияют на показатели деятельности предприятия в течение многих лет. Конечно, удачное место расположения еще не гарантирует успеха в бизнесе, но неудачное практически гарантирует в будущем неудачу. Многие предприятия забывают, что решения по месту расположения носят долгосрочный характер, и выбирают места, ориентируясь на краткосрочные выгоды.

При принятии решения о размещении предприятие должно учесть множество факторов. Некоторые из этих факторов (операционные издержки, ставки заработной платы, конкуренты, налоги, курсы валют, расстояния до других предприятий, поставщики, численность населения и т. д.) можно оценить. Другие факторы (инфраструктура, политическая ситуация, правовая система, отношение общественности и т. д.) невозможно представить в числовом виде.

В задачах размещения производства требуется из нескольких возможных вариантов размещения производства выбрать наилучший. Существует ряд очень простых методов решения этих задач. На них мы и остановимся.

# Метод взвешивания

Метод взвешивания в первую очередь учитывает факторы, важные для размещения, но которые не всегда возможно представить в числовом виде. Различие между факторами отражается в начислении баллов. Именно так обстоит дело с отелями: невозможно явно измерить качество услуг отеля, но пять звезд отражают очень хорошие гостиничные характеристики.

Составляется список факторов, влияющих на размещение производства. Для определения относительной значимости этих факторов деятельности компании каждому фактору приписывается вес — число из отрезка  $[0, 1]$ . Сумма всех весов должна равняться единице.

Выбирается шкала для измерения каждого фактора (например, от 1 до 10 или от 1 до 100 очков). Для каждого возможного варианта размещения производства нужно оценить все факторы по принятой шкале измерения.

Умножим оценки факторов на соответствующие веса и суммируем полученные числа для каждого возможного варианта размещения производства. Вариант с наибольшей суммой является наилучшим.

Изменяя оценки или веса факторов, можно исследовать устойчивость полученного решения, а также степень влияния факторов на конечный результат. Те факторы, которые практически не влияют на решение, можно исключить из рассмотрения и использовать в процессе качественного анализа при принятии решений.

# Пример 1.

Рассматривается вопрос о строительстве поликлиники. Существуют три возможных района строительства: А, В, С. Все данные отражены в таблице.

Дадим рекомендации о месте строительства, используя метод взвешивания. Заполним таблицу.

Поясним, как заполняется таблица.

Числа 2-го столбца умножаем на числа 3-го (4-го) столбца соответственно и результат пишем в 6-м (7-м) столбце. 8-й столбец равен произведению 2-го и 5-го столбцов.

В последней строке указана сумма чисел соответствующего столбца.

Вариант с наибольшей суммой (7,1) — это строительство поликлиники в районе А.

Фактор	Вес	А	В	С
Доступность для пациентов	0,5	10	8	7
Арендная плата	0,3	5	4	6
Удобство для персонала	0,2	3	6	5

Фактор	Вес	А	В	С	ВесхА	ВесхВ	ВесхС
Доступность для пациентов	0,5	10	8	7	5	4	3,5
Арендная плата	0,3	5	4	6	1,5	1,2	1,8
Удобство для персонала	0,2	3	6	5	0,6	1,2	1
Сумма	1	—	—	—	7,1	6,4	6,3

# Размещение филиалов ооо “Ромашка”

(Задача размещения предприятий). С целью расширения сферы деятельности фирма планирует открыть несколько новых филиалов. Пункт  $i$  представляет собой одно и возможных точек размещения нового филиала с мощностью  $S_i$ , а постоянные затраты связанные с его эксплуатацией, равны  $F_i \geq 0$  (независимо от фактического объема выпуска). Существует всего  $m$  возможных пунктов ( $i=1,2,\dots,m$ ) размещения, но открывать филиалы во всех этих пунктах нерационально. Для каждого пункта  $i$  изготовления и пункта  $j$  сбыта известны:

$c_{ij} \geq 0$  - совокупные производственные и транспортные затраты,  $F_{ij} \geq 0$  - некоторые постоянные затраты (Пусть  $F_{ij}$  не зависит от объема перевозок  $x_{ij} > 0$ , но при  $x_{ij}=0$   $F_{ij}$  также равна нулю).

Требуется выбрать такие пункты размещения новых предприятий, чтобы суммарные затраты были минимальны.

Для построения математической модели этой задачи полезно ориентироваться на модель классической транспортной задачи, которая имеет вид:

# Решение

$$\min \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n c_{ij} x_{ij}$$

(суммарные транспортные расходы) (5)

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i, i = 1, \dots, m$$

при ограничениях

(предложение) (6)

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j, j = 1, \dots, n$$

(спрос) (7)

Тогда вместо целевой функции(5) получаем суммарные расходы в виде:

$$\min \sum_{i=1}^m F_i y_i + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n F_{ij} z_{ij}$$

Вместо ограничения (6) на мощности поставщиков вводим ограничения на пропускные способности маршрутов:

$$z_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если маршрут } (i, j) \text{ используется} \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$y_i = \begin{cases} 1, & \text{если выбран пункт размещения } i \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq a_i y_i, i = 1, \dots, m$$

Ограничение (7) по спросу потребителей остается без изменения:

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j, j = 1, \dots, n$$

Построение модели еще не закончено. Нужно добиться того, чтобы условие  $x_{ij} > 0$  выполнялось только в случае, когда  $z_{ij} = 1$ . Это достигается с помощью линейных ограничений:

$$x_{ij} \leq U_{ij} z_{ij} \text{ при любых } i, j = 1, \dots, n \text{ (12)}$$

Кроме того,

$$x_{ij} \geq 0, i, j = 1, \dots, n \text{ (13)}$$

Теперь мы сможем сказать, что модель (9)-(13) задачи примера 10 получена в результате модификация модели (5) - (8) классической транспортной задачи.