

КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛИ МИНИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ БАЛАНСА МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРОИЗВОДСТВА

Петрович Н.О., Комличенко В.Н

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Комличенко В.Н. – к.т.н. доцент

В статье рассматриваются возможности и необходимость внедрения информационных технологий в модели размещения производств. Этот процесс позволит создать качественно новую модель, применимую к хозяйствующему субъекту в современном информационном обществе.

Методы эффективного размещения предприятия являются неотъемлемой частью механизма функционирования рыночной экономики. Многие экономисты определяли эффективность размещения производств как в равной степени важный элемент с конкуренцией, обеспечивающие функционирование рыночного механизма ценообразования и регулиующую пропорции общественного производства [1, 2]. Т.к. конкуренция «отбирает» наиболее эффективных субъектов рыночной экономики, а методы рационального размещения предприятий позволяют сокращать издержки на производство и распределение товаров.

Таким образом, выбор района размещения каждого конкретного предприятия требует технико-экономического обоснования. В большинстве случаев выбор района строительства промышленного предприятия решается на основе оптимального сочетания факторов потребления с факторами сырьевых ресурсов. В то же время в зависимости от особенностей отрасли производства вопрос может решаться по-разному: либо из этих факторов, либо, в отдельных случаях, исходя из других.

После того, как экономически обосновано, в каком районе разместить предполагаемое к строительству предприятие, должны переходить к обоснованию места (пункта) размещения внутри выбранного района.

В качестве примера экономико-математической модели оптимального размещения для однопродуктовой отрасли может использоваться следующая транспортная задача.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij}) * X_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где $C_i + E_n * K_i$ – приведенные затраты на производство единицы продукции i -м пункте.

t_{ij} – приведенные затраты на доставку единицы продукции из i -го пункта производства в j -й пункт потребления;

X_{ij} – объем поставок из i -го пункта производства в j -й пункт потребления.

Для определения возможных объемов производства можно использовать данную модель в контексте уставного фонда организации. Для размещения и обеспечения каждой отдельно исследуемой позиции склада или части производства данная модель позволит гибко манипулировать всеми переменными издержками.

$$X_{ij} = \frac{TC}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij})}, \quad (2)$$

где TC – уставный фонд организации.

Уставный фонд (уставный капитал) представляет собой совокупность денежных средств и имущества, которая передается учредителями в пользу коммерческой организации. Функция уставного фонда двояка [2, 3].

Метод центра тяжести (центр гравитации), обычно, используется в операционном менеджменте для определения места размещения участков торговли или, в большинстве случаев, для определения пунктов стратегического позиционирования оптовых складов.

Нахождение оптимальных координат x_0 , y_0 осуществляется с помощью итерационного сходящегося алгоритма. Количество итераций определяется требованиями к степени точности получаемого решения.

Алгоритм решения задачи методом центра тяжести. Начальный расчет величин x_0 , y_0 :

$$x_0 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \left(\frac{TC * r_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij})} \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{TC * r_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij})} \right)}, \quad (3)$$

$$y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \left(\frac{TC * r_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij})} \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{TC * r_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij})} \right)}, \quad (4)$$

где x_i, y_i – координаты i, j – го поставщика/заказчик;

Данный вид модели не затрагивает ключевые аспекты современной логистики, которая приобрела совершенно новый качественный уровень в современном мире. С повсеместной интеграции информационных технологий роль моделей управления цепями поставок возросла.

В качестве критерия оптимизации был взят минимум совокупных транспортных затрат предприятия (целевая функция минимальной суммы) [1, 3].

$$\sum_{i=1}^N w_i c_i \sqrt{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2} \rightarrow \min, \quad (5)$$

где w_i – транспортные объемы перевозок сырья и материалов от поставщиков и готовой продукции клиентам; c_i – транспортные затраты на 1 паллето-километр (тонно-километр) груза;

x, y – координаты завода (исследуемого объекта);

x_i, y_i – координаты поставщиков и потребителей готовой продукции;

Для решения задачи по размещению одного завода (которая может быть успешно применена и для распределительного центра) была предложена итеративная процедура последовательного вычисления новых координат расположения завода, оканчивающаяся тогда, когда дополнительное сокращение транспортных затрат переставало быть практически значимым. Интеграция данной математической формализации в вышеописанную модель можно получить:

$$x_0 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \left(\frac{TC * r_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij}) * \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2}} \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{TC * r_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij}) * \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2}} \right)}, \quad (6)$$

$$y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i \left(\frac{TC * r_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij}) * \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2}} \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{TC * r_i}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (C_i + E_n * K_i + t_{ij}) * \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (y_i - y_0)^2}} \right)}, \quad (7)$$

С каждой итерацией можно определить затраты по перемещению. Т.е. оптимальные значения величин x_0 , y_0 , при которых будет выполняться следующее условие:

$$TC_r = \sum_{i=1}^n q_i r_i d_{0i}, \quad (9)$$

где q_i – объем грузопотока i -го поставщика/заказчика, т/год;

r_i – транспортный тариф i -го поставщика/заказчика, руб/ткм;

d_{0i} – расстояние между складским комплексом и i -м поставщиком/заказчиком.

Оптимальные координаты x_0 , y_0 будут найдены посредством итерационного сходящегося алгоритма. Исходя из количества повторений итераций будет определяться точность к полученному решению исследуемого объекта.

56-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР, 2020 г.

Итерационный подход является оптимальным, т.к. суммарные затраты перестанут претерпевать серьезных изменений спустя определенное число подходов.

Список использованных источников:

1. Петрович, Н.О. Современные информационные технологии как главный аспект в создании эффективной модели размещения производственных предприятий / Н.О. Петрович, В.Н. Комличенко // Международный научно-практический электронный журнал «Экономика и качество систем связи» – Москва, Российская Федерация: Национальный институт радио и инфокоммуникационных технологий, Российская академия естественных наук, выпуск №1(11) 2019 с.27 ISSN 2500-1833.
2. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народа. Петрозаводск: Петроком, 1993. – 320 с.
3. URL <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook446/01/part-007.htm> (дата обращения 04.06.2019.).