

ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА

Ельдештейн Ю.М.

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

The variant for the improving of the well-known method "conditional center of mass" to optimize the placement of the distribution (cargo collecting) center is considered.

Выбор оптимального варианта размещения распределительного или грузосборочного центра осуществляется в том случае, когда на обслуживаемой территории имеется несколько потребителей или источников материального потока.

Перемещение материальных потоков в логистической цепи практически невозможно без их концентрации на складах. Цена товара в значительной степени зависит от затрат, связанных со складированием распределяемой продукции и с расстоянием, методами и средствами доставки товара от склада до потребителя. Вследствие с этим большое значение имеет задача оптимизации размещения распределительного склада. В идеале он должен быть расположен таким образом, чтобы суммарные затраты, связанные с доставкой товаров потребителям, были минимальны.

Местоположение распределительного склада, минимизирующее перевозки, может быть найдено по известной формуле определения "условного центра масс" [1,2,3]:

$$\left. \begin{aligned} X_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^n X_i Z_i}{\sum_{i=1}^n Z_i} ; \\ Y_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^n Y_i Z_i}{\sum_{i=1}^n Z_i} \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

где X_i и Y_i – координаты i -того потребителя;

n – число потребителей;

X_{opt} и Y_{opt} – координаты оптимального расположения распределительного склада;

Z_i – потребности i -того потребителя.

На рисунке 1 приведен пример исходных данных задачи и результат ее решения.

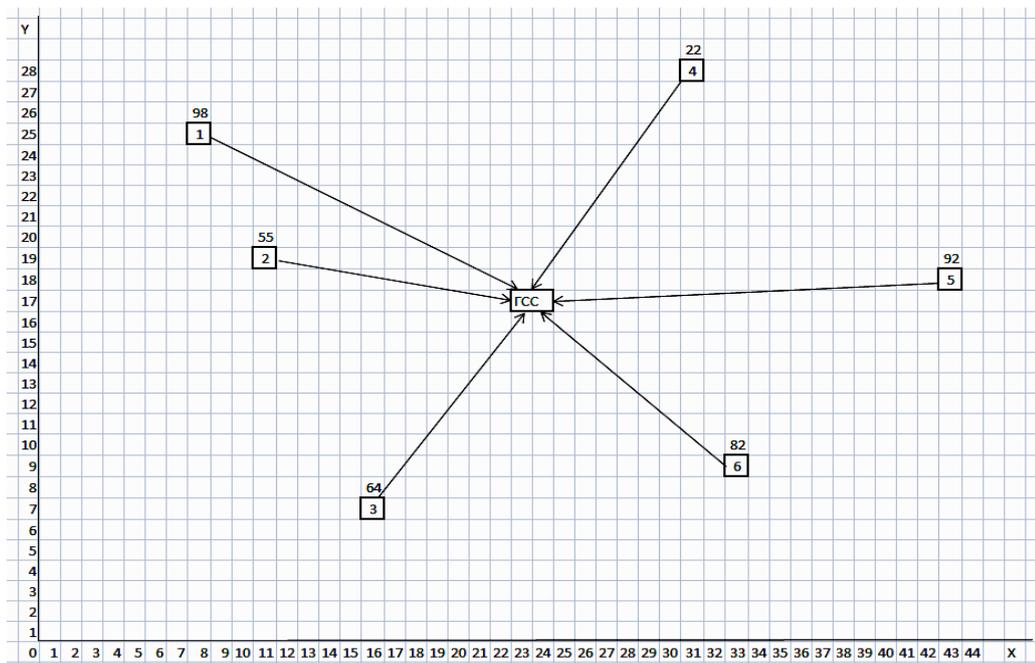


Рисунок 1 – Исходные данные задачи и результат ее решения по традиционным формулам

Расчеты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Расчет оптимального положения распределительного склада по традиционным формулам

№ потребит.	Z	X	Y	XZ	YZ
1,0	98,0	8,0	26,0	784,0	2548,0
2,0	55,0	11,0	20,0	605,0	1100,0
3,0	64,0	16,0	8,0	1024,0	512,0
4,0	22,0	31,0	29,0	682,0	638,0
5,0	92,0	33,0	9,0	3036,0	828,0
6,0	82,0	43,0	18,0	3526,0	1476,0
Σ	413,0			9657,0	7102,0
	X _{opt} =	23,4			
	Y _{opt} =	17,2			

Недостатком этого метода является то, что здесь расчет основан на расстоянии по прямой, без учета рельефа местности, трассировки путей, качества дорожного покрытия. Все эти факторы напрямую влияют на расход топлива а, следовательно, на экономические показатели.

Для решения этой проблемы в формулу 1 целесообразно ввести безразмерный коэффициент K_m :

$$K_T = \frac{R_\Phi}{R_H}, \quad (2)$$

где R_Φ – фактический расход топлива на участке;

R_H – нормативный расход.

В этом случае формула (1) принимает вид:

$$\left. \begin{aligned} X_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^n X_i Z_i K_T}{\sum_{i=1}^n Z_i}; \\ Y_{opt} &= \frac{\sum_{i=1}^n Y_i Z_i K_T}{\sum_{i=1}^n Z_i} \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Расчет оптимального положения распределительного склада с учетом расхода топлива приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет оптимального положения распределительного склада с учетом расхода топлива

№ потребит	Z	X	Y	K _T	XZK _T	YZK _T
1,0	98,0	8,0	26,0	0,8	627,2	2038,4
2,0	55,0	11,0	20,0	1,0	605,0	1100,0
3,0	64,0	16,0	8,0	1,0	1024,0	512,0
4,0	22,0	31,0	29,0	1,4	954,8	893,2
5,0	92,0	33,0	9,0	1,3	3946,8	1076,4
6,0	82,0	43,0	18,0	1,2	4231,2	1771,2
Σ	413,0				11389,0	7391,2
	X _{opt} =	27,6				
	Y _{opt} =	17,9				

Результат решения задачи с учетом расхода топлива приведены на рисунке 2.

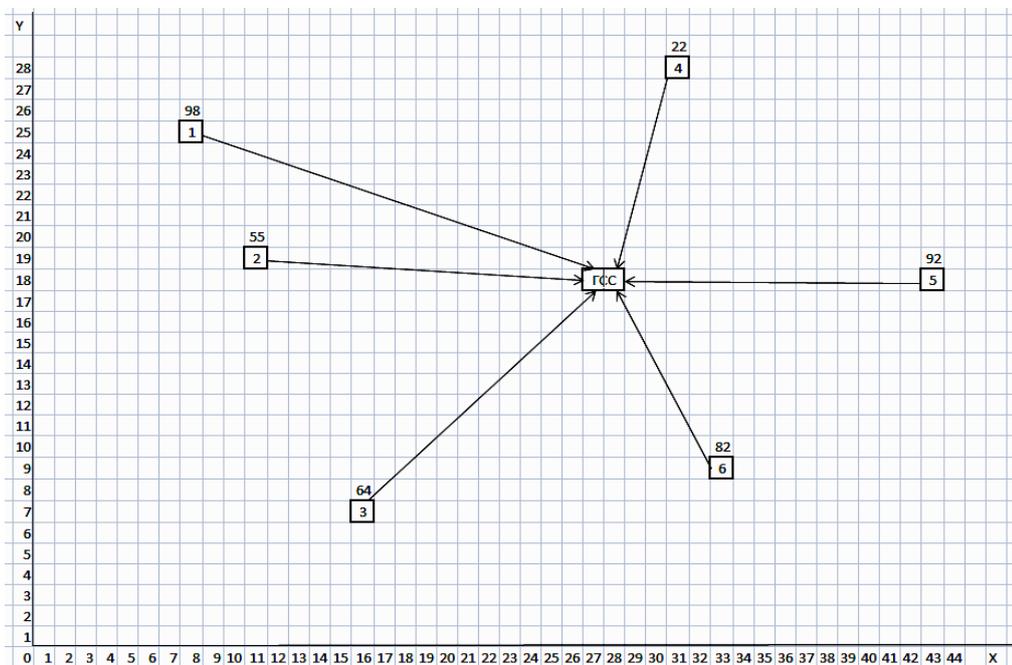


Рисунок 2 – Результат решения задачи с учетом расхода топлива

Как видно из сравнения рисунков 1 и 2, учет расхода топлива заметно корректирует оптимальное положение ГСС.

В соответствии с логистическим подходом, процесс товародвижения необходимо рассматривать “насквозь”, - от производителя до конечного

потребителя. В данном примере в качестве конечного потребителя можно рассматривать перевалочную базу ПБ, с которой уже производится распределение товаров между потребителями. Кроме того, некоторые потребители ПТ, расположенные в относительной близости от ГСС, могут получать необходимую продукцию непосредственно от него, как это показано на рисунке 3.

Решение задачи приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты расчетов с учетом перевозок на перевалочную базу и конечному потребителю

№ потребит	Z	X	Y	Kт	XZKт	YZKт
1,0	98,0	8,0	26,0	0,8	627,2	2038,4
2,0	55,0	11,0	20,0	1,0	605,0	1100,0
3,0	64,0	16,0	8,0	1,0	1024,0	512,0
4,0	22,0	31,0	29,0	1,4	954,8	893,2
5,0	92,0	33,0	9,0	1,3	3946,8	1076,4
6,0	82,0	43,0	18,0	1,2	4231,2	1771,2
ПБ	350,0	2,0	2,0	0,6	420,0	420,0
ПТ	63,0	27,0	18,0	1,0	1701,0	1134,0
Σ	826,0				13510,0	8945,2
	Xopt=	16,4				
	Yopt=	10,8				

Как видно из сравнения рисунков 2 и 3, положение грузосборочного склада резко изменилось. Без сомнения этот вариант позволит весьма существенно снизить расход энергоносителей при осуществлении грузоперевозок.

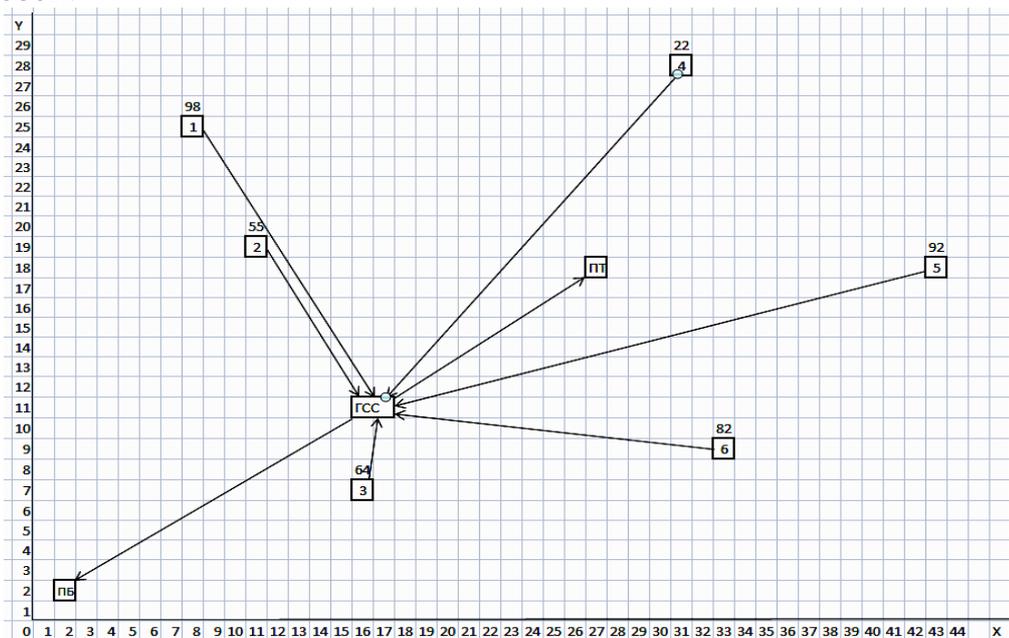


Рисунок 3 – Положение ГСС с учетом перевозок на перевалочную базу и конечному потребителю

Литература

1. Ельдештейн Ю.М. «Логистика с иллюстрациями».- Красноярск.: КГАУ.- 2011.- 272 с
2. Гаджинский А.М. «Практикум по логистике».- М.. 1999, инф.-внедренческий центр «Маркетинг».- 126 с.
3. Ельдештейн Ю.М, А.В. Минеев, В.А. Овчинников. Обоснование размещения усреднительно-распределительных комплексов при проведении работ по углесмешиванию.- Мат. междунар. конф. «Вычислительные и информационные технологии в науке, техники и образовании». Новосибирск – Алматы - Усть-Каменогорск, 2003. - с. 227-228.