

СНИЖЕНИЕ СКЛАДСКИХ РАСХОДОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКЕ ЗА СЧЁТ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВ

Омонов Баходир Шомирзаевич,

*доцент, кандидат экономических наук, Ташкентский филиал
Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Эл. почта: baxomono@mail.ru

Марупов Мирсалих Мадиевич,

*доцент, кандидат экономических наук, Ташкентский
государственный транспортный университет, Республика
Узбекистан, г. Ташкент*

В условиях дальнейшего роста национальной экономики одним из ключевых вопросов, является организация эффективной логистической системы по доставки грузов. Оперативная и своевременная доставка товаров, прежде всего, обеспечивает адекватность движения готовой продукции и сырья на внутреннем рынке и снижает стоимость продукции, доставляемой потребителям.

Многие учёные изучали в своих исследованиях вопросы управления перевозками. С точки зрения логистического подхода, решая такие задачи, как обеспечение непрерывности транспортных услуг в производственных процессах, оптимизация работы складов, ведет к снижению материальных затрат. Джеймс С. Джонсон, Дональд Ф. Дерево П, Р. Мерфи, Д. Ретлиф, С. Уваров, Д. Иванов, Б. Аникин, Л. Миротин, А. Гаджинский, М. Окландер, Д. Бауэрсокс, Саматов Г.А., Бутаев Ш.А., Джураев М.Н. и другие ученые изучали эти вопросы в своей научных работах.

В логистической цепочке, движение материальных потоков по складам влияет на цену товаров в части затрат на доставку. Поэтому, проблемы организации движения материальных потоков на складах, напрямую связаны с рационализацией их движения в логистических цепочках и грузопотоках.

Для повышения эффективности работы склада, достаточно оптимизировать основной процесс – грузопереработку. Грузопереработка, связана с перемещением товаров на короткие расстояния, обычно в пределах самого склада или между зонами хранения и транспортными средствами. Эффективно работающие склады сокращают время перемещения до минимума, а необходимые перемещения делают максимально эффективными.

В данной статье, задача оптимизации грузопереработки сводится к переосмыслению подхода к хранению товара на складе.

Основные показатели работы склада:

- грузопоток – количество груза, которое проходит через склад за единицу времени.
- грузопереработка – количество операций, совершаемых с грузом на участке между приемкой груза и его выдачей.
- продолжительность оборота – единица времени, характеризующая продолжительность нахождения груза на территории склада.

Возьмем за основу основную задачу оптимизации, в виде снижения времени между необходимостью доставки товара к выгрузке и временем доставки товара от точки приема к точке хранения. Представим процесс, в виде следующего графика [13, 14]:

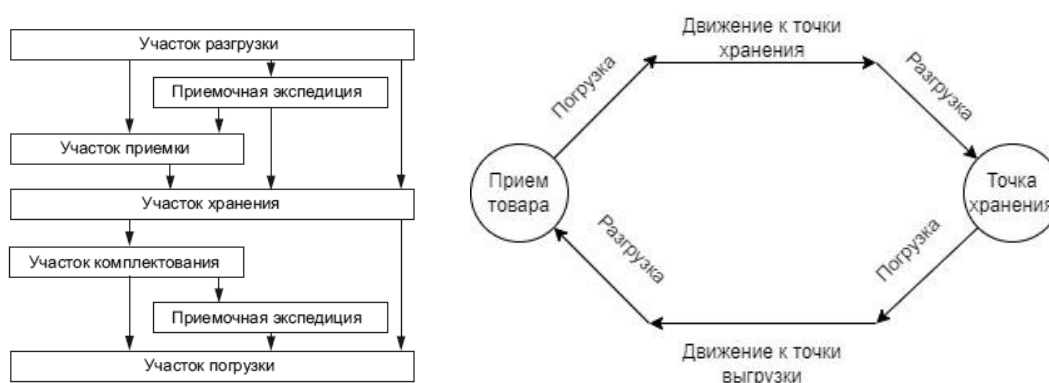


Рис.1. Векторная диаграмма перемещения груза по складу [1].

Каждый участок цепи характеризуется временем, затраченным между ним и следующим участком, а весь процесс выражается через формулу (1):

$$t_{\text{цикла}} = \sum_{i=0}^n t_i, \quad (1)$$

Где:

n – число операций

t – время затраченное на конкретном участке

На выходе получим следующий список:

Необходимо регулярно производить перегруппировку точек хранения товара, сначала на основе математической модели, после чего, в случае достижения оптимальных теоретических показателей – переносить ее в реальный процесс. За основу, теоретический модели склада возьмем грузооборот овощной продукции в Кашкадарьинский области Республики Узбекистан, за 2020 год он составил 768000 тонн. Овощная продукция – это максимально диверсифицированный товар, который поступает и отгружается со склада неравномерно по времени и объему.

Представим территорию склада в виде двухмерной тепловой карты, каждая ячейка которой характеризует интенсивность грузооборота товара, по шкале от 1 до 100:

13	31	71	57	33	100	32	65	86	57		
34	15	88	25	98	32	1	63	59	78	Точка приемки	
88	58	67	93	8	49	11	28	97	90		
52	47	40	8	30	65	99	73	88	2		
60	96	82	58	32	12	10	85	24	74		
27	57	85	96	24	55	86	14	51	8		
40	25	89	27	11	54	35	60	43	52		
30	90	34	62	52	2	12	44	66	80	Точка отгрузки	
4	97	99	16	63	93	40	12	92	45		
70	52	37	1	50	98	92	65	7	17		

Рис.2. Тепловая карта склада.

Данная карта иллюстрирует случайное хранение товара на складе, базируясь лишь на подходах [2]:

- Первым пришел – первым ушел.
- Первым пришел – последним ушел.

На основе имеющегося внутреннего набора данных о спросе на каждый конкретный товар, по истечению некоторого времени необходимо произвести оптимизацию точек хранения, а именно перенести точки с наибольшим спросом – ближе к местам приемки и отгрузки товаров.

Если, принять каждый уровень склада за временный интервал, и пропорционально разделить его на временные зоны доступа к товару, то доступ к товарам в первой временной зоне будет составлять – 1 минуту, доступ к товарам второй временной зоне – 2 минуты и так далее. Перемножив интенсивность доступа к ячейке с ее временной зоной – получим суммарное время, затраченное на выполнение работы по доставке груза:

$$t = \sum_{i=1}^n x_i * y_i, (2)$$

где:

x_i – количество запросов к товару;

y_i – время на доступ к товару.

По результатам расчётов получим следующую таблицу, показывающую, сколько времени необходимо на завершение полного цикла переработке всего товара на складе. Так к примеру для 280 товаров из 10 временной группы потребуется $280 * 10$ часов:

Таблица 1.

Совокупное время обработки грузопотока

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
280	585	144	252	222	110	32	21	198	11
340	495	688	518	576	35	392	210	132	72
280	216	552	399	342	420	72	300	104	34
720	342	792	469	432	265	292	147	82	1
350	702	576	567	54	490	236	261	190	12
110	495	720	63	354	145	328	21	182	33
150	288	368	609	558	355	280	156	158	71
190	162	344	658	264	40	80	171	124	83
690	828	296	399	342	400	172	222	20	81
240	243	752	105	126	180	4	132	162	45

Примем алгоритм пузырьковой сортировки [2] к представленной в таблице №2 тепловой карте:

На основе алгоритма пузырьковой сортировки мы получили следующий результат. В данном случае, выигрыш во времени достигает 25%.

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
7	25	34	39	52	59	65	77	94	97		
14	23	33	41	54	58	75	76	87	98	Точка приемки	
1	18	30	39	47	57	66	76	85	95		
7	15	30	45	55	60	73	77	89	96		
6	15	28	45	46	57	69	82	86	96		
10	17	28	35	49	59	70	75	93	96		
8	23	25	45	46	55	72	75	92	99		
15	23	29	40	45	58	75	78	93	99	Точка отгрузки	
3	19	27	44	49	63	65	82	88	100		
12	23	31	35	55	65	74	79	92	95		

Рис.3. Тепловая карта склада после оптимизации.

Подобные сортировки следует производить постоянно, основываясь на ежеквартальных, ежемесячных, и даже ежедневных данных, если речь идет о товарах с небольшим периодом переработки. Применять оптимизационные подходы к цепи поставок необходимо на каждом из ее участков, особенно эффективно это проявляет себя при условии, что вся цепь контролируется одной компанией, в таком случае объем данных информационного потока открывает огромные возможности для оптимизации процесса.

Но даже если рассматривать участки изолированно друг от друга, то используя даже базовые метрики и алгоритмы можно значительно ускорить процесс доставки груза или уменьшения затрат на его

транспортировку. В данной статье, был показан один из возможных вариантов оптимизации складского пространства. Применен, один из наиболее эффективных алгоритмов сортировки двумерного массива данных на складе позволил получить выигрыш в производительности почти на 25%, по сравнению с базовым, случайным хранением товаров, т.е. выигрыш во времени составил 7000 часов (22000 часов работы склада против 29000).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ:

1. Миротин Л.Б. Эффективная логистика / Л.Б. Миротин, Э. Ташбаев, О.Г. Порошина. – М.: «Экзамен», 2002. – С. 160.
2. Логистика: Учебник / А.М. Гаджинский. – 20-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К*», 2012. – С. 484.
3. Бауэрсокс Д., Клосс Д. Логистика. Интегрированная цепь поставок. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. – С. 640.
4. Григорьев М.Н., Уваров С.А., Ткач В.В. Коммерческая логистика. Теория и практика. – М.: Юрайт, 2012. – С. 490.
5. Джеймс С.Джонсон, Дональд Ф. Вуд, Дэниел Л. Вордлоу, Поль Р. Мерфи-мл. Modern logistics (Современная логистика). Учебное пособие. – М.: «Вильямс», 2015.
6. Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок. 2009.
7. Бутаев Ш.А., Мирзаахмедов Б.М., Жўраев М.Н., Дўрмонов А.Ш., & Баҳодиров Б. (2009). Ташиш жараёнларини моделлаштириш ва оптималлаштириш. Т.: ФАН, 268.
8. Саматов Г.А. Инновационное развитие автомобильного транспорта. – Т.: “Ўзбекистон Миллий энциклопедияси” Давлат илмий нашриёти, 2011. – Б. 256.
9. Жураев М.Н., Омонов Б.Ш., Кенжаев С.Н. Формирование моделей управления объемами перевозок в соответствии с потребностями потребителей // Universum: технические науки: электрон.научн. журн. 2021. 5(86). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11803>
10. Logistics: An Integrated Supply Chain. M: Olymp-Business, 640 p.
11. Shermukhamedov A.A., Kuziev A.U. Solution of the problem of optimal distribution of cargo flows in the region and the development of its transport network/ International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development (IJMPERD) ISSN (P): 2249–6890; ISSN (E): 2249–8001 Vol. 10, Issue 3, Jun 2020, 11337-11348.
12. Shermukhamedov Abdulaziz Adilkhovich, & Juraev Mukhiddin Nortojievich (2019). Combinatory method of definition of discrete decisions of the problem of rational distribution of vehicles on radial routes. European science review, (3-4), 118-123.
13. Gwynne Richards, Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse. 2011.
14. Thomas H. Cormen. Introduction to Algorithms. 1989.