

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ГОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра менеджмента и внешнеэкономической  
деятельности предприятия

Е.Н. Щепеткин

# ЛОГИСТИКА

Методические указания и контрольные задания  
для студентов очной и заочной форм обучения  
специальности 080507 – Менеджмент организации,  
дисциплина – Логистика

Екатеринбург  
2011

Печатается по рекомендации методической комиссии ФЭУ.  
Протокол № 14 от 9 сентября 2010 г.

Рецензент – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента  
и ВЭД предприятия Л.Ю. Помыткина

Редактор Е.Л. Михайлова  
Оператор компьютерной верстки Г.И. Романова

---

Подписано в печать 10. 06. 2011	Поз. 38
Плоская печать	Формат 60x84 1/16 Тираж 100 экз.
Заказ	Печ. л. 1,63 Цена 9 руб. 04 коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## **Выбор вариантов решения проблемы**

Систематизация данных, характеризующих фактическое состояние системы управления материальными потоками, и симптомов причин проблемной ситуации позволяет спланировать варианты решения проблемы.

Выбор оптимального варианта производится в четыре этапа. На первом устанавливается возможность полного или частичного решения проблемы, на втором формируются варианты решений, на третьем предложенные варианты сравниваются между собой и оцениваются с точки зрения выбранных критериев, наконец, на четвертом этапе выбирается вариант решения проблемы и осуществляется проверка полученного результата.

Результат решения на каждом этапе может иметь два значения, определяющих дальнейший ход исследования. По завершении первого этапа решения проблемы возможен один из двух вариантов действий: подготовка частичного решения или проведение проверки полного решения проблемы. Каждая из этих работ, в свою очередь, может привести и к положительным, и к отрицательным результатам. Так, если полное решение невозможно, ветвь с отрицательным результатом ведет к частичному решению, а ветвь с положительным результатом – к выбору варианта полного решения проблемы. При проверке принятого решения отрицательный вариант указывает на поиск новых гипотез и предполагает повторное формулирование проблемы. При положительном ответе решение является окончательным и возможен переход к его внедрению.

## **АВС-анализ**

АВС-анализ является одним из методов рационализации, который может использоваться во всех функциональных сферах деятельности предприятия. АВС-анализ позволяет:

- выделить наиболее существенные направления деятельности;
- направить деловую активность в сферу повышенной экономической значимости и одновременно снизить затраты в других сферах за счет устранения излишних функций и видов работ;
- повысить эффективность организационных и управленческих решений благодаря их целевой ориентации.

В управлении материальными потоками с помощью АВС-анализа устанавливаются и изучаются соотношения и зависимости следующих факторов:

- количество и стоимость приобретенных материалов по отдельным позициям и группам;
- количество и стоимость израсходованных материалов по отдельным позициям и группам;

- количество счетов, выставленных поставщиками, и размеры оплаты по этим счетам;
- количество поставщиков и размеры их оборота;
- количество и стоимость отдельных материалов в рамках стоимостного анализа.

При дифференцированном подходе к организации закупок и управлению складскими запасами ABC-анализ позволяет добиться существенного снижения затрат.

Для повышения эффективности принимаемых решений необходим индивидуальный подход к определению сроков и размеров заказа по каждому материалу. Поскольку такой метод связан с большими затратами времени, его целесообразно использовать только там, где он приносит наибольший эффект. Иными словами, нерационально уделять позициям, играющим незначительную роль в производстве, то же внимание, что и материалам первостепенной важности. Это получившее широкое признание положение известно как *принцип Парето*. Суть его состоит в том, что на несколько изделий из всей совокупности производимых, продаваемых, покупаемых или хранимых изделий приходится значительная часть расходовемых или приобретаемых ресурсов. Применительно к политике материальных запасов последнее означает, что на ограниченное число поставок приходится основная масса используемых материалов.

### Распределение ABC

В зависимости от затрат материальные запасы подразделяются на три класса: А, В и С. На рис. 1 дано характерное распределение материальных запасов на отдельные классы по их удельному весу в общих издержках на материалы. Полученная кривая распределения названа по имени Лоренца, который в 1905 г. с помощью таких кривых графически интерпретировал различия в распределении доходов.

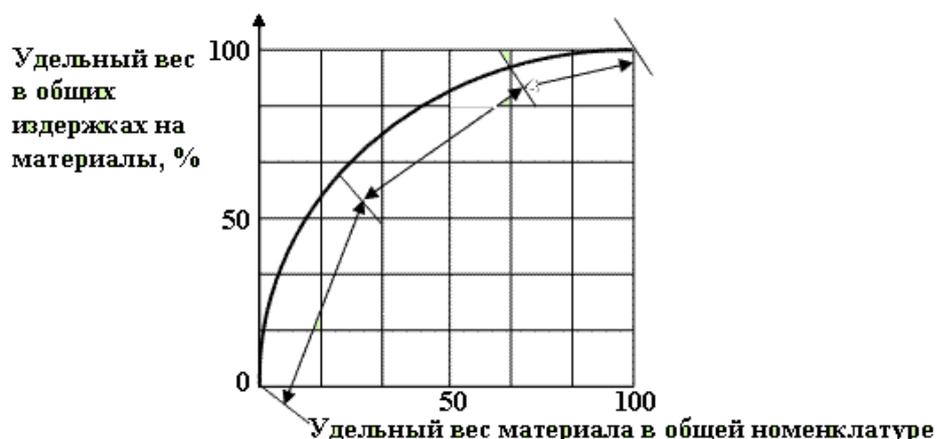


Рис. 1. Распределение ABC

ABC-анализ показывает значение каждой группы материалов и помогает обратить внимание на основные.

*Материалы класса А* – это немногочисленные, но важнейшие материалы, на которые приходится большая часть денежных средств (около 75 %), вложенных в запасы.

*Материалы класса В* относятся к второстепенным и требуют меньшего внимания, чем материалы класса А. С приобретением материалов класса В связано примерно 20 % денежных средств.

*Материалы класса С* составляют значительную часть в номенклатуре используемых материалов, но недороги, на них приходится наименьшая часть вложений в запасы – 5 %.

### **Техника ABC-анализа**

Для проведения ABC-анализа необходимо:

- 1) установить стоимость каждого наименования материала (для покупных деталей принимаются цены поставщика);
- 2) расположить материалы по мере убывания издержек;
- 3) суммировать данные о количестве и издержках на материалы и нанести их на схему;
- 4) разбить материалы на группы в зависимости от их удельного веса в общих издержках. Поскольку 75% затрат приходится на 10-15% всех материалов, то наиболее тщательный контроль осуществляется в отношении именно этой группы.

Контроль и регулирование запасов осуществляются по-разному в зависимости от класса материала. Ниже приводится перечень операций, которые проводятся с материальными запасами.

*Материалы класса А.* Тщательно определяются размеры и моменты выдачи заказов. Величина затрат на выдачу и оформление заказов, хранение материалов пересматриваются каждый раз при размещении очередного заказа. Устанавливается строгий контроль и регулирование запасов, а также контроль за расчетом периода опережения.

*Материалы класса В.* Определяются экономичные размеры и момент выдачи повторного заказа. Осуществляется обычный контроль и сбор информации о запасах, что позволяет своевременно обнаружить основные изменения в использовании материальных запасов.

*Материалы класса С.* Никаких расчетов не производится. Размер повторного заказа устанавливается таким образом, чтобы поставки осуществлялись в течение 1-2 лет. Пополнение запасов регистрируется, но текущий учет уровня запасов не ведется. Проверка наличных запасов проводится периодически один раз в год. Ход выполнения поставщиком обязательств по поставке материалов класса А и В контролируется путем создания непрерывной или периодической системы учета запасов.

**Пример 1.** Предприятие использует около 200 наименований различных материалов. В табл. 1 приведены данные, характеризующие прямые издержки по закупке для семи наименований материалов.

Таблица 1

Издержки при закупке							
Материал	Удельный вес в общем количестве наименований, %	Годовая потребность, ед.	Цена, ден. ед.	Издержки по закупкам, тыс. ден. ед.	Издержки по закупкам нарастающим итогом, тыс. ден. ед.	Удельный вес в общих издержках, %	Класс материала
1	14,20	650000	1100	715000	715000	66,42	А
2	28,57	35000	6000	210000	925000	85,92	В
3	42,86	40000	1650	66000	991000	92,05	В
4	57,14	95000	300	28500	1019500	94,70	С
5	71,42	30000	900	27000	1046500	97,20	С
6	85,71	82000	250	20500	1067500	99,16	С
7	100,0	8000	1200	9600	1076600	100,0	С

Информация, содержащаяся в табл. 1, получена следующим образом.

1. Рассчитан годовой оборот по каждому наименованию материала. Он определен путем умножения закупочных цен на количество единиц материала, потребляемых в течение года.

2. Все позиции материала распределены по мере убывания годового оборота.

3. Всем позициям присвоены порядковые номера, не зависящие от номенклатурных.

4. Годовые обороты просчитаны нарастающим итогом, поэтому, например, материалу с порядковым номером 5 соответствует суммарный годовой оборот по первым пяти позициям.

5. Рассчитана процентная доля годового оборота нарастающим итогом и процентное отношение порядкового номера к общему количеству наименований материалов.

Таблица 2

Результаты ABC-анализа				
Класс материала	Количество наименований материалов	Удельный вес в общем количестве наименований, %	Издержки по закупкам, тыс. ден. ед.	Удельный вес в общих издержках, %
А	1	14,29	715000	66,42
В	2	28,58	276000	25,64
С	4	57,13	85600	7,94
Итого	7	100	1076600	100

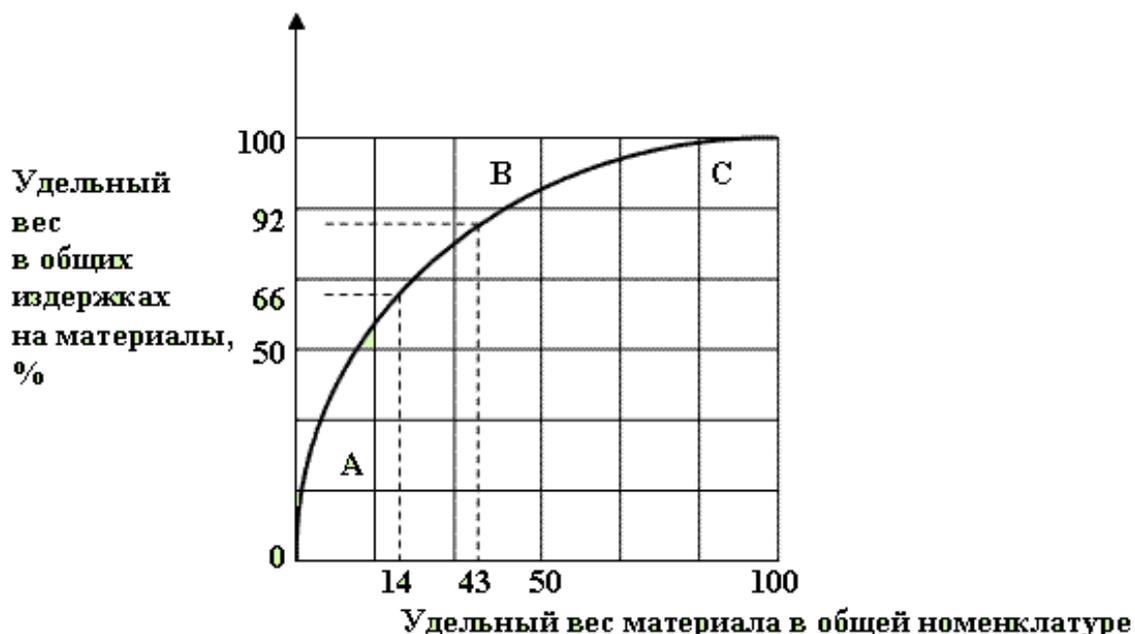


Рис. 2. Кривая Лоренца

Из табл. 1 видно, что большая часть издержек связана с закупкой трех наименований материалов. Результаты ABC представлены в табл. 2. Графически они интерпретируются кривой Лоренца (рис. 2). Из графика видно, что примерно 66% издержек приходится на 14% от общего количества материалов и только 8% – на материалы, составляющие 57% в общем количестве.

### **XYZ-анализ Распределение XYZ**

XYZ-анализ материалов предполагает оценку их значимости в зависимости от частоты потребления. Если рассматривать потребление отдельных видов материалов в течение длительного периода, то можно установить, что в их числе есть материалы, имеющие постоянный и стабильный спрос; материалы, расход которых подвержен определенным, например сезонным, колебаниям, и, наконец, материалы, расход которых носит случайный характер. Поэтому в пределах каждого из классов А, В и С материалы могут быть распределены еще и по степени прогнозируемости их расхода. Для такой классификации используются символы X, Y, Z.

К классу X относятся материалы, спрос на которые имеет постоянный характер или подвержен случайным незначительным колебаниям, поэтому поддается прогнозированию с высокой точностью. Удельный вес таких материалов в общей номенклатуре, как правило, не превышает 50-55%.

К классу Y относятся материалы, потребление которых осуществляется периодически либо имеет характер падающей или восходящей тенденции. Их прогнозирование возможно со средней степенью точности. Их удельный вес в общей номенклатуре составляет около 30%.

К классу Z относятся материалы, для которых нельзя выявить какой-либо закономерности потребления. По этой причине прогнозирование их расхода невозможно (они составляют 15% общей номенклатуры).

В качестве показателя, характеризующего возможные колебания в потреблении материалов, может использоваться коэффициент вариации

$$v = \frac{\sigma}{\bar{X}_t} 100\%, \quad (1)$$

где  $\sigma$  – стандартное отклонение, определяющее степень фактического расхода материала в течение анализируемого периода относительно средней величины;

$\bar{X}_t$  – средняя величина расходования материала;

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_t - \bar{X}_t)^2}{T-1}}, \quad (2)$$

где  $X_t$  – фактический расход материала в t-м периоде;

$T$  – число наблюдаемых периодов.

**Пример 2.** Предположим, что спрос на материал в течение периода изменяется незначительно. Определим коэффициент вариации спроса, используя данные табл. 3.

Таблица 3

Спрос на материал

Количество расходуемого материала, ед.	Периоды	$\bar{X}_t$	$(X_t - \bar{X}_t)$	$(X_t - \bar{X}_t)^2$
2000	I квартал		25	625
1800	II квартал	1975	-175	30625
2100	III квартал		125	15625
2000	IV квартал		0	0
7900	4			46875

$$\bar{X}_t = \frac{7900}{4} = 1975;$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{46875}{3}} = 125;$$

$$v = \frac{125}{1975} 100\% = 6.33\%.$$

Практика расходования материалов с разной степенью предсказуемости проса позволила установить границы изменения коэффициентов вариации по классам X, Y и Z в зависимости от удельного веса конкретной позиции материала в общей номенклатуре.

Графическая интерпретация XYZ распределения материалов представлена на рис. 3.

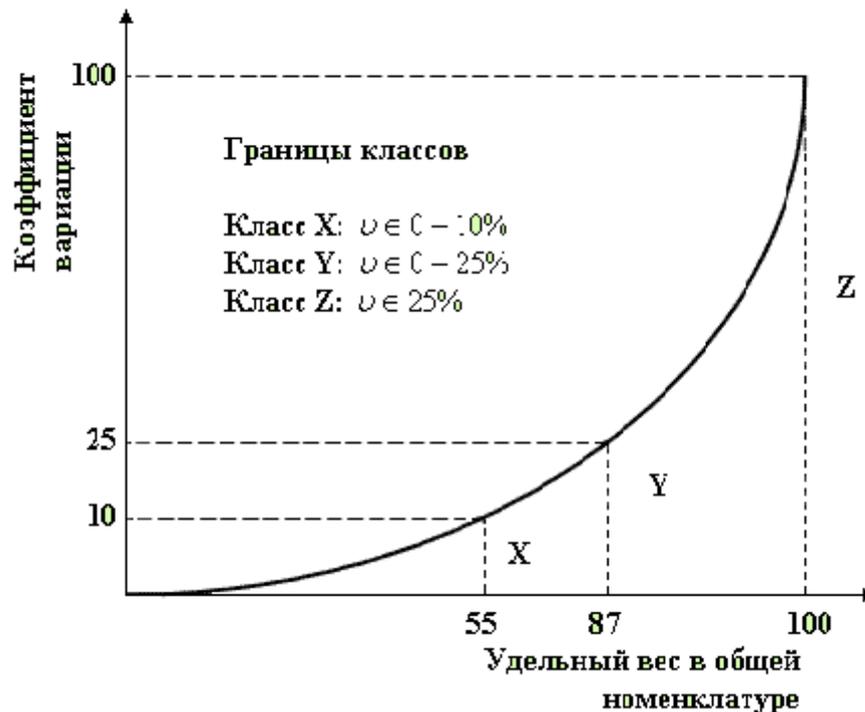


Рис. 3. Распределение материалов по методу XYZ

### Техника XYZ-анализа

Для проведения XYZ-анализа необходимо:

- 1) установить средний расход каждого вида материала с учетом колебания потребности в них по периодам, это могут быть, например, сезонные колебания;
- 2) рассчитать коэффициент вариации по каждой номенклатурной позиции;
- 3) расположить материалы по мере убывания коэффициентов вариации;
- 4) суммировать данные о количестве материалов в соответствии с возрастанием коэффициентов вариации, нанести их на схему;
- 5) разбить материалы на группы в зависимости от вариации спроса.

Результатом XYZ-анализа является построение кривой Лоренца. Рассмотрим технику проведения XYZ-анализа на следующем примере.

**Пример 3.** Воспользуемся данными примера 1. Допустим, что предприятие использует около 200 наименований материалов, спрос на которые носит различный характер. В табл. 4 приведены данные, характеризующие интенсивность расходования по семи номенклатурным позициям.

Таблица 4

Распределение материалов в порядке  
убывания коэффициентов вариации

Материал	Удельный вес в общем количестве наименований, %	Средне-месячное потребление, ед.	Стандартное отклонение	Вариация потребления, %	Вариация потребления нарастающим итогом, %	Класс материала
1	14,20	500	3016,1	120,6	164,77	Z
2	28,57	3333	805,58	24,17	44,19	Y
3	42,86	7917	1402,8	17,72	20,02	Y
4	57,14	667	5,78	0,86	2,3	X
5	71,42	2917	23,09	0,79	1,44	X
6	85,71	68,33	24,62	0,36	0,65	X
7	100,0	54,167	159,9	0,29	0,29	X

Таблица построена следующим образом.

1. Рассчитано среднеемесячное потребление по данным о расходовании материалов в предплановом периоде.

2. Определены стандартное отклонение и вариация потребления по каждому наименованию материала.

3. Все материалы распределены по мере убывания коэффициентов вариации.

4. Проведено суммирование материалов в соответствии с возрастанием коэффициентов вариации.

Результаты XYZ-анализа представлены в табл. 5 и показаны графически на рис. 4.

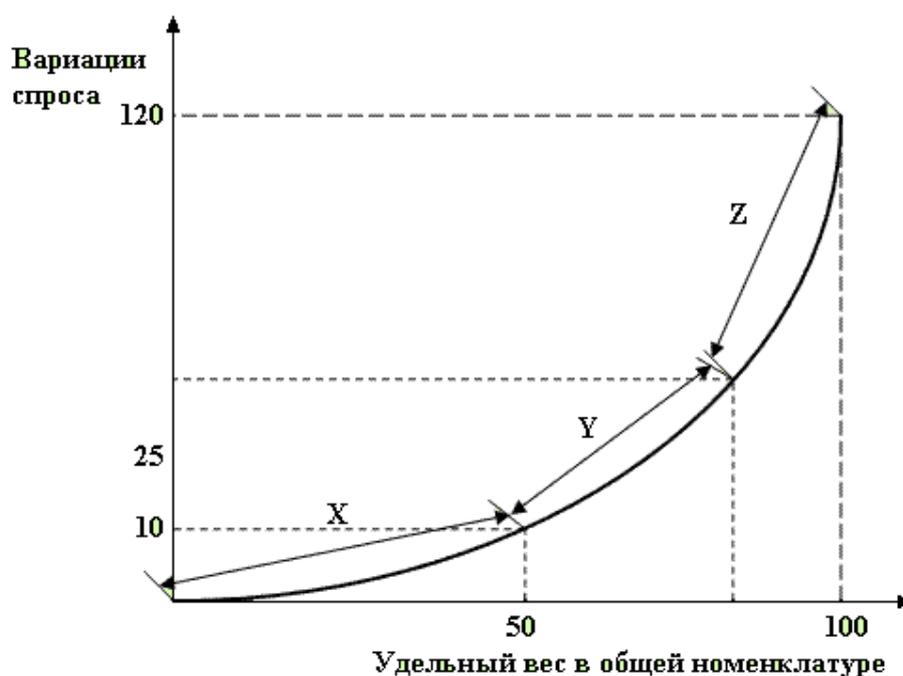


Рис. 4. Кривая Лоренца

Таблица 5

## Результаты XYZ-анализа

Класс материала	Количество наименований материала	Удельный вес в общем количестве наименований, %	Вариация потребления, %
X	4	57,14	2,3
Y	2	28,57	41,89
Z	1	14,29	120,6

XYZ-анализ служит вспомогательным средством при подготовке решений по совершенствованию планирования материального обеспечения производства.

Если такой анализ проводится самостоятельно, то для материалов класса X можно рекомендовать закупки в соответствии с плановой потребностью синхронному их расходу в производстве, для класса Y – создание запасов, а для класса Z – приобретение по мере возникновения потребности.

### Определение оптимального потока

Транспортная фирма совместно с оптовым предприятием обеспечивает потребителей материальными ресурсами. В табл. 6 приведены материалопоток  $Q$ , тариф за перевозку  $C$ , а также валовые издержки  $ТС$ .

Определить оптимальный материалопоток  $Q_{\text{опт}}$  и тариф за перевозку, при котором транспортная фирма получит максимальную прибыль. Расчеты и графический материал оформить MS Excel.

Таблица 6

## Показатели для расчета

№	Материалопоток, $Q$ усл.ед.	Тариф за перевозку, $C$ ден.ед.	Валовые издержки, $ТС$ ден.ед.
1	0	-	100
2	8	25	200
3	16	22	280
4	24	20	350
5	32	17	410
6	40	15	480
7	48	13	560
8	56	10	650
9	64	7	760
10	72	5	890
11	80	3	1040

Для определения оптимального материалопотока необходимо рассчитать валовой доход  $TR$ , средние издержки  $U_{cp}$ , предельный доход  $MR$  и предельные издержки  $MC$  для каждого варианта материалопотока, результаты представить в виде табл. 7.

1. Определяем валовой доход для каждого варианта материалопотока.

$$TR = QC.$$

2. Определяем средние издержки на единицу продукции

$$U_{cp} = TC / Q.$$

3. Предельный доход

$$MR = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = \frac{TR_n - TR_{n-1}}{Q_n - Q_{n-1}}.$$

4. Предельные издержки

$$MC = \frac{\Delta TC}{\Delta Q} = \frac{TC_n - TC_{n-1}}{Q_n - Q_{n-1}}.$$

5. Экономическая прибыль

$$\Pi = TR - TC.$$

Рассчитав экономическую прибыль, необходимо определить максимальное значение, на основании которого можно определить оптимальный материалопоток. В рассматриваемом примере максимальная прибыль равна 134 ден. ед., такую прибыль предприятие получит при материалопотоке 32 усл. ед.

Таблица 7

Результаты расчета

№	Материалопоток, усл.ед.	Тариф за перевозку, ден.ед.	Валовые издержки ден.ед.	Валовой доход ден.ед.	Средние издержки, ден.ед.	Предельный доход, ден.ед.	Предельные издержки ден.ед.	Экономическая прибыль, ден.ед.
1	0	-	100	0	0,00	0	0	-100
2	8	25	200	200	25,00	25	12,50	0
3	16	22	280	352	17,50	19	10,00	72
4	24	20	350	480	14,58	16	8,75	130
5	32	17	410	544	12,81	8	7,50	134
6	40	15	480	600	12,00	7	8,75	120
7	48	13	560	624	11,67	3	10,00	64
8	56	10	650	560	11,61	-8	11,25	-90
9	64	7	760	448	11,88	-14	13,75	-312
10	72	5	890	360	12,36	-11	16,25	-530
11	80	3	1040	240	13,00	-15	18,75	-800

Определение оптимального материалопотока на основании данных таблицы удовлетворяет только в том случае, если шаг изменения материалопотока равен 1 усл. ед. Если шаг больше 1 усл. ед., то более точное

значение оптимального материало потока можно определить на основании графика (рис. 5). Для этого в одной системе координат необходимо построить четыре кривые, координаты в расчетной таблице, ось  $OX$ - значения материало потока, ось  $OY$  – значения  $C$ ,  $MR$ ,  $MC$ , и  $U_{cp}$ . Оптимальный материало поток определяется, когда  $MC = MR$ , т.е. в точке пересечения, для этого строим перпендикуляр на ось  $OX$ .

Для определения тарифа за перевозку 1 усл. ед. материало потока необходимо достроить перпендикуляр до пересечения с кривыми «средние издержки» и «тариф за перевозку». В точке 1 определяется тариф за 1 усл. ед. материало потока, в точке 2 – издержки на 1 усл. ед., из перечисленных точек строим перпендикуляры на ось  $OY$  и определяем значения этих переменных. Зная тариф за перевозку, издержки на единицу материала потока и объем материало потока, определяем экономическую прибыль предприятия.



Рис. 5. График определения оптимального материало потока

Таблица 8

## Исходные данные

№ П/П	Q усл. ед.	С ден. ед. (по вариантам)							ТС ден. ед. (по вариантам)						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
1	0	-	-	-	-	-	-	-	90	100	150	140	110	130	120
2	1	140	150	210	200	172	192	180	180	200	250	230	200	220	200
3	2	132	140	200	190	162	182	170	260	280	350	310	280	300	280
4	3	122	130	190	180	152	172	160	330	350	440	380	350	370	350
5	4	110	122	180	170	142	162	150	390	410	550	440	410	430	410
6	5	91	110	170	160	132	152	140	460	480	620	510	480	500	480
7	6	82	91	160	150	122	142	130	540	560	800	590	560	580	560
8	7	71	82	150	140	112	132	120	630	650	1100	680	650	670	650
9	8	63	71	140	130	102	122	110	740	760	1240	790	760	780	760
10	9	52	62	130	120	92	112	100	870	890	1350	920	890	910	890
11	10	42	51	120	110	82	102	90	930	1200	1500	1070	1130	1060	1200

## Задача выбора поставщика с учетом динамики показателей его работы

При решении задачи выбора поставщика следует ориентироваться не только на его нынешнее состояние, но и на динамику показателей его работы. Так, например, казалось бы, вполне благополучный поставщик может оказаться на грани финансового краха; поставщик может иметь старую изношенную технику, что неизбежно приведет к увеличению задержек поставок; малоопытный работник, активно занимающийся повышением своего профессионального уровня, может оказаться через пару лет значительно полезнее для фирмы, чем многоопытный престарелый работник и пр. Следовательно, система контроля исполнения договоров поставки должна позволять накапливать информацию, необходимую для прогнозирования изменений качественных показателей работы потенциальных поставщиков.

### Пример решения задачи выбора поставщика с учетом динамики показателей его работы

Некоторая фирма в течение двух лет получала товары А и В от двух поставщиков  $P_1$  и  $P_2$ , однако было принято решение заключить долгосрочный договор только с одним из них.

В табл. 9-11 приведены данные о динамике показателей их работы.

Таблица 9

Динамика цен на поставляемые товары

Поставщик	Год	Объем поставки, ед./год		Цена за единицу	
		товара А	товара В	товара А	товара В
$P_1$	1	2000	1000	10	5
	2	1200	1200	11	6
$P_2$	1	9000	6000	9	4
	2	7000	10000	10	6

По этим показателям никак нельзя отдать предпочтение ни одному из поставщиков: одни показатели улучшаются, а другие ухудшаются.

Таблица 10

Динамика поставки бракованной продукции

Поставщик	Год	Объем поставки бракованной продукции, ед./год
$P_1$	1	75
	2	120
$P_2$	1	300
	2	425

По этой таблице так же трудно отдать предпочтение одному из поставщиков: хотя у  $P_1$  брака значительно меньше, чем у  $P_2$ , но динамика этого показателя у него значительно хуже.

Таблица 11

Динамика задержек поставок

Поставщик	Год	Количество поставок, шт.	Всего опозданий, дней
$P_1$	1	8	28
	2	7	35
$P_2$	1	10	45
	2	12	36

Методом экспертных оценок были определены весовые коэффициенты критериев сравнения поставщиков:

цена	0,5
качество	0,3
надежность поставки	0,2

В данном случае надежность поставки имеет минимальный вес, так как товары А и В не требуют бесперебойного пополнения.

**Темп роста цены на  $i$ -ю разновидность товара у  $j$ -го поставщика**

$$T_{ij} = \frac{C_{ij2}}{C_{ij1}} 100, \quad (1)$$

где  $C_{ij2}$  – цена  $i$ -го товара у  $j$ -го поставщика во втором году;

$C_{ij1}$  – цена  $i$ -го товара у  $j$ -го поставщика в первом году.

**Доля  $i$ -го товара в общем объеме поставок  $j$ -го поставщика**

$$d_{ij} = \frac{S_{ij}}{\sum S_{ij}} = \frac{G_{ij} C_{ij}}{\sum G_{ij} C_{ij}}, \quad (2)$$

где  $S_{ij}$  – сумма, на которую поставлен товар  $i$ -го вида  $j$ -м поставщиком;

$G_{ij}$  – объем поставки товара  $i$ -го вида  $j$ -м поставщиком;

$\sum S_{ij}$  – сумма, на которую поставлены все товары  $j$ -м поставщиком.

**Средневзвешенный темп роста цен у  $j$ -го поставщика**

$$T_{uj} = \sum T_{ij} d_{ij}. \quad (3)$$

В условиях данной задачи для первого поставщика по товару А и В соответственно

$$T_{uA1} = \frac{C_{1A2}}{C_{1A1}} 100 = \frac{11}{10} 100 = 110\% ;$$

$$T_{uB1} = \frac{C_{1B2}}{C_{1B1}} 100 = \frac{6}{5} 100 = 120\% .$$

Для второго поставщика по товару А и В соответственно

$$T_{цА2} = \frac{C_{2A2}}{C_{2A1}} 100 = \frac{10}{9} 100 = 111\% ;$$

$$T_{цВ2} = \frac{C_{2B2}}{C_{2B1}} 100 = \frac{6}{4} 100 = 150\% .$$

Доля товара вида А в общем объеме поставок первого поставщика

$$d_{1A} = \frac{G_{1A} C_{1A}}{\sum G_{1A} C_{1A}} = \frac{1200 * 11}{1200 * 11 + 1200 * 6} = 0,65.$$

Доля товара вида В в общем объеме поставок первого поставщика

$$d_{1B} = \frac{G_{1B} C_{1B}}{\sum G_{1B} C_{1B}} = \frac{1200 * 6}{1200 * 11 + 1200 * 6} = 0,35.$$

Доля товара вида А в общем объеме поставок второго поставщика

$$d_{2A} = \frac{G_{2A} C_{2A}}{\sum G_{2A} C_{2A}} = \frac{7000 * 10}{7000 * 10 + 10000 * 6} = 0,54.$$

Доля товара вида В в общем объеме поставок второго поставщика

$$d_{2B} = \frac{G_{2B} C_{2B}}{\sum G_{2B} C_{2B}} = \frac{10000 * 6}{7000 * 10 + 10000 * 6} = 0,46.$$

Тогда средневзвешенный темп роста цен у первого поставщика.

$$\bar{T}_{ц1} = \sum T_{цi1} d_{i1} = 110 * 0,65 + 120 * 0,35 = 113,5\% .$$

Средневзвешенный темп роста цен у второго поставщика.

$$\bar{T}_{ц2} = \sum T_{цi2} d_{i2} = 111 * 0,54 + 150 * 0,46 = 128,9\% .$$

**Темп роста поставок бракованной продукции  $j$ -м поставщиком**

$$T_{\delta j} = \frac{d_{\delta 2j}}{d_{\delta 1j}} 100, \quad (4)$$

где  $d_{\delta 1j}$  – доля бракованной продукции  $j$ -го поставщика в первый год поставок;

$d_{\delta 2j}$  – доля бракованной продукции  $j$ -го поставщика во второй год поставок.

Для первого поставщика

$$d_{\delta 1} = \frac{75}{2000 + 3000} 100 = 2,5\% ;$$

$$d_{\delta 2} = \frac{120}{1200 + 1200} 100 = 5,0\% ;$$

$$T_{\delta 1} = \frac{5.0}{2.5} 100 = 200\% .$$

Для второго поставщика

$$d_{\sigma 1} = \frac{300}{9000 + 6000} 100 = 2,0\%;$$

$$d_{\sigma 2} = \frac{425}{7000 + 10000} 100 = 2,5\%;$$

$$T_{\sigma 1} = \frac{2.0}{2.5} 100 = 80\%.$$

**Темп роста средней задержки поставок**

$$T_{\text{зп}} = \frac{T_{\text{cp1}}}{T_{\text{cp2}}} 100, \quad (5)$$

где  $T_{\text{cp1}}$  и  $T_{\text{cp2}}$  – среднее время опоздания поставки в первом и втором году, соответственно.

Среднее время опоздания определяется частным от деления общего числа дней опоздания на число поставок.

В данном случае для первого поставщика

$$T_{\text{cp21}} = \frac{35}{7} = 5,0;$$

$$T_{\text{cp11}} = \frac{28}{8} = 3,5;$$

$$T_{\text{зп}} = \frac{5,0}{3,5} 100 = 143\%$$

Для второго поставщика

$$T_{\text{cp21}} = \frac{45}{10} = 4,5;$$

$$T_{\text{cp11}} = \frac{36}{12} = 3,0;$$

$$T_{\text{зп}} = \frac{4,5}{3,0} 100 = 150\%.$$

Результаты расчетов сведены в табл. 12.

Таблица 12

Расчет рейтинга поставщика

Показатель	Весовой коэффициент	Оценка поставщика		Произведение оценки на весовой коэффициент	
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>
Цена	0,5	113,5	128,9	56,8	64,5
Качество	0,3	200	80	60	24
Надежность	0,2	143	150	28,6	30
Рейтинг поставщика				145,4	118,5

В данном случае темп роста показателей отражает увеличение негативных характеристик поставщика, поэтому предпочтение очевидно следует отдать тому из них, чей рейтинг ниже. В данном примере предпочтение следует отдать второму поставщику благодаря более низкой цене, несмотря на большее количество брака и большие задержки поставок.

## **Выбор территориально удаленного поставщика**

На основе анализа полной стоимости принять решение о целесообразности закупки той или иной позиции в городе N.

Для решения задачи будем использовать методику, рассмотренную Гаджинским А.М. [2].

В отечественной литературе суть метода представлена Л.С. Федоровым во второй главе учебника «Логистика» (Под ред. Б. А. Аникина).

1. Рассчитать долю дополнительных затрат о доставке из города N в город E  $1 \text{ м}^3$  груза в стоимости этого груза. Результаты представить в виде таблицы дополнительных затрат на доставку  $1 \text{ м}^3$  груза из города N.

2. Построить график зависимости доли дополнительных затрат в стоимости  $1 \text{ м}^3$  от удельной стоимости груза. Пользуясь построенным графиком, определить целесообразность закупки тех или иных позиций ассортимента фирмы E в городе N.

В расчете используются дополнительные данные:

1. Тарифная стоимость транспортировки.
2. Срок доставки.
3. Затраты на содержание страхового запаса.

## **Выбор территориально удаленного поставщика на основе анализа полной стоимости**

Основные поставщики – фирмы, расположенные в Екатеринбурге и осуществляющие оптовую торговлю широким ассортиментом продовольственных товаров. Однако многие из товарных групп ассортимента предприятия могут быть закуплены в других городах России, например, в городе N или же за рубежом. Естественно, что подобные закупки сопряжены с дополнительными транспортными и иными расходами и будут оправданы лишь при наличии разницы в цене.

Помимо затрат на транспортировку закупка у территориально удаленного поставщика вынуждает покупателя отвлекать финансовые средства в запасы (запасы в пути и страховые запасы), платить за экспедирование, возможно, нести таможенные и другие расходы.

Логистическая концепция полной стоимости означает, что учет лишь транспортных издержек создает искаженное представление об экономической целесообразности закупок у территориально удаленного поставщика.

Последнему следует отдать предпочтение лишь в том случае, если разница в ценах будет выше, чем сумма всех дополнительных затрат, возникающих в связи с переносом закупки в удаленный от Екатеринбурга регион.

Оценка целесообразности закупок у территориально удаленного поставщика основана на построении и последующем использовании кривой выбора поставщика. Предварительно необходимо выбрать такую единицу груза, тарифная стоимость транспортировки которой из города N в Екатеринбург была бы одинакова для всех товарных групп, рассматриваемых в рамках данной задачи. В качестве такой единицы груза выберем  $1 \text{ м}^3$ .

Кривая выбора поставщика представляет собой график функциональной зависимости. Аргументом здесь является закупочная стоимость  $1 \text{ м}^3$  груза в городе N, а функцией – выраженное в процентах отношение дополнительных затрат на доставку  $1 \text{ м}^3$  этого груза из города N в Екатеринбург к закупочной стоимости  $1 \text{ м}^3$  этого груза в городе N.

Имея построенную для нескольких значений закупочной стоимости груза кривую, а также сравнительную спецификацию цен на товары ассортимента фирмы в Екатеринбурге и в городе N, можно быстро принимать решения, какой из товаров следует закупать в городе N, а какой в Екатеринбурге.

Принятие решения о закупке товаров у территориально отдаленного поставщика рекомендуется представить в виде решения предлагаемых ниже четырех задач.

1. Рассчитать дополнительные затраты, связанные с доставкой  $1 \text{ м}^3$  различных по стоимости грузов из города N в Екатеринбург.

2. Рассчитать долю дополнительных затрат по доставке из города N в Екатеринбург  $1 \text{ м}^3$  груза в стоимости этого груза.

3. Построить график зависимости доли дополнительных затрат в стоимости  $1 \text{ м}^3$  от удельной стоимости груза.

4. Пользуясь построенным графиком, определить целесообразность закупки тех или иных позиций ассортимента 1 фирмы E в городе N.

### Методические указания

1. Расчет дополнительных затрат, связанных с доставкой  $1 \text{ м}^3$  из города N в Екатеринбург, выполнить по значениям закупочной стоимости для условных позиций ассортимента, по форме табл. 13. При этом принять во внимание следующие условия:

- тарифная стоимость транспортировки из города N, в Екатеринбург одинакова для всех товаров и составляет 3000 рублей за  $1 \text{ м}^3$  груза;
- срок доставки грузов из города N составляет 10 дней;
- по товарным позициям, доставляемым из города N, фирма вынуждена создавать страховые запасы сроком на 15 дней;
- затраты на содержание страхового запаса и запаса в пути рассчитываются на основании процентных ставок банковского кредита - 36% годовых (т.е. 3% в месяц, или 0,1% в день);

- расходы на экспедирование, осуществляемое силами перевозчика, составляют 2% от стоимости груза.

- грузы, поставляемые фирме поставщиками, пакетированы на поддонах и подлежат механизированной выгрузке. Поставщик из города N предоставляет тарно-штучные грузы, которые необходимо выгружать вручную. Разница в стоимости разгрузки в среднем составляет 200 руб./м<sup>3</sup>.

2. Расчет доли дополнительных затрат по доставке 1 м<sup>3</sup> груза из города N в Екатеринбург в стоимости этого груза осуществляют, разделив суммарные дополнительные расходы (графа 7 табл. 13) на стоимость 1 м<sup>3</sup> (графа 1) и умножив полученное частное на 100. Результаты расчетов вносят в графу 8.

3. График зависимости доли дополнительных затрат в стоимости 1 м<sup>3</sup> от удельной стоимости груза строят в прямоугольной системе координат. По оси ОХ откладывают закупочную стоимость 1 м<sup>3</sup> груза (графа 1), по оси ОУ – долю дополнительных затрат в стоимости одного кубического метра груза (графа 8).

*Характеристика ассортимента, по которому рассматривается вопрос о поставках от удаленного поставщика*

4. Целесообразность закупки тех или иных позиций ассортимента фирмы M в городе N с помощью построенного графика определить в следующем порядке:

- рассчитать в процентах разницу в ценах московского и территориально удаленного поставщика, приняв цену в городе N за 100 %. Результаты внести в графу 5 табл. 13;

- отметить на оси абсцисс точку, соответствующую стоимости 1 м<sup>3</sup> груза (графа 2 табл. 13), и возвести из нее перпендикуляр длиной, равной разнице в ценах, выраженной в процентах (графа 5 табл. 13).

Вывод о целесообразности закупок в городе N делают в том случае, если конец перпендикуляра окажется выше кривой выбора поставщика. В противном случае принимается решение закупать в Москве.

Результаты анализа внесите в графу 6 табл. 13.

Обоснование вывода очевидно: если конец перпендикуляра оказывается под кривой, то, следовательно, дополнительные затраты на доставку 1 м<sup>3</sup> из города N в Москву превысят разницу в закупочных ценах, т.е. везти такой товар в Москву из города N убыточно. И наоборот, если разница в ценах больше затрат, связанных с доставкой из города N (конец перпендикуляра оказался над кривой), то закупка в городе N — экономически предпочтительней.

Следует отметить, что точность метода зависит от того, насколько полно удалось отразить в расчетах все затраты, возникающие при закупке у территориально удаленного поставщика.

Задания по вариантам представлены в табл. 14 и 15.

Таблица 13

## Расчет доли дополнительных затрат по доставке

Закупочная стоимость 1 м <sup>3</sup> груза, руб.	Дополнительные затраты на доставку 1 м <sup>3</sup> груза из города N						Доля дополнительных затрат на доставку 1 м <sup>3</sup> груза, %
	Транспортный тариф, руб./м <sup>3</sup>	Расходы на запасы в пути, руб.	Расходы на страховые запасы, руб.	Расходы на экспедирование, руб.	Расхода на ручные операции с грузом, руб/м <sup>3</sup>	Всего, руб.	
1	2	3	4	5	6	7	8
5000							
....							
200000							

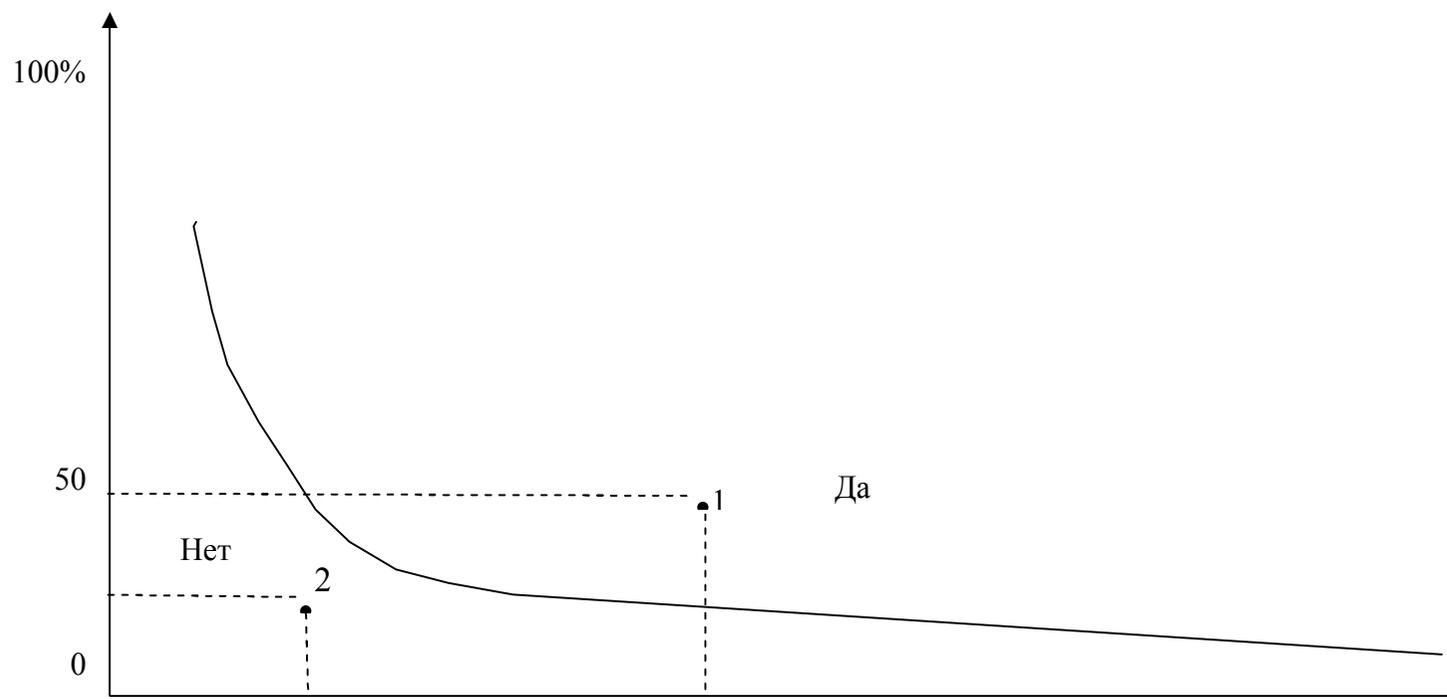


Таблица 14

## Задания по вариантам

№	Товарная группа	Стоимость м <sup>3</sup> груза в городе N, руб.	Цена за единицу, руб. (в городе N)						Цена за единицу, руб. (в городе E)					
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	Консервы мясные	11000	11	12	12	10	11	11	12,65	13,8	15	11,5	12,65	13,75
2	Консервы овощные	9000	9	10	12	8	10	10	10,8	12	13,23	9,6	12	11,5
3	Кондитерские изделия	80000	100	98	89	95	95	95	116	113,1	108,28	110,2	110,2	115,9
4	Чай	200000	67	33	30	33	33	50	80	40	34,5	40	40	57,5
5	Крупа	25000	13	13	12	10	12	12	13,75	13,75	12,65	11	12,65	12,65
6	Макаронные изделия	17000	9	9	11	7	7	10	10,2	10,2	11,55	8,4	8,4	11,0
7	Виноградное вино	70000	70	70	69	70	80	80	77	77	78,66	77	88	91,2
8	Шампанское	50000	50	50	50	50	50	60	62,5	62,5	60	62,5	62,5	72,0
9	Пиво	20000	50	30	42	30	20	46	65	39	48,3	39	26	53,36

Таблица 15

№	Параметры	По вариантам								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Транспортный тариф, руб. м <sup>3</sup>	3000	2200	2500	3500	4000	2800	4200	3200	3700
2	Срок доставки, дни	9	8	7	8	10	9	8	7	10
3	Страховой запас, дни.	4	4	3	4	5	5	4	4	6
4	Расходы на экспедирование, %	2	2,2	2	2,3	3	5	1,9	2,2	2
5	Ставка кредита, %	18	20	28	30	25	26	30	35	27
6	Стоимость погрузки и разгрузки, руб.	200	250	220	300	180	360	200	230	230

## Расчет параметров системы управления запасами

Системы управления запасами проектируются для непрерывного обеспечения потребителя материальными ресурсами. Это является одной из главных задач заготовительной логистики. Реализация этой цели достигается решением следующих задач:

- учет текущего уровня запаса на складах различных уровней;
- определение размера гарантийного (страхового) запаса;
- расчет размера заказа;
- определение интервала времени между заказами.

Регулировать размер запасов можно изменением объема партии, интервала между поставками, а также изменением этих параметров. Одновременно в логистике для решения этих задач применяют следующие технологические системы управления запасами:

- система с фиксированным размером заказа;
- система с фиксированным интервалом времени между поставками;
- система с двумя фиксированными уровнями запасов без постоянной периодичности заказа;
- система с двумя фиксированными уровнями запасов и с фиксированной периодичностью заказа.

## Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа

Годовая потребность в материалах  $Q$  - 1550 шт., число рабочих дней в году 226 дней, известно что стоимость подачи одного заказа составляет  $A=200$  руб., цена единицы комплектующего изделия – 560 руб., стоимость содержания комплектующего изделия на складе равна 20 % его цены, время поставки  $t_n$  - 10 дней, возможная задержка поставщика  $t_s$  – 2 дня. Определить параметры системы с фиксированным размером заказа.

1. Для начала необходимо определить оптимальный размер заказа на комплектующие изделия, используя формулу Вильсона.

$$Q' = \sqrt{\frac{2AQ}{I}},$$

где  $Q'$  – оптимальный размер заказа, шт.

$A$  – стоимость подачи одного заказа, руб.

$Q$  – потребность в комплектующих, шт.

$I$  – затраты на содержание единицы запаса, руб./шт.

$$Q' = \sqrt{\frac{2 \cdot 200 \cdot 1550}{0.2 \cdot 560}} = 74,4 = 75.$$

Это означает, что ежегодно число заказов материалов  $n = 21$  ( $1550/75$ ), предполагается постоянный спрос в течение года, заказ должен размещаться каждые 11 ( $226/21$ ) рабочих дней в году.

Приведенная формула устанавливает экономичный размер заказа для условий равномерного и строго определенного (детерминированного) потребления запасов. В практике работы предприятия могут иметь место некоторые частные отклонения от этих условий: ускоренное потребление запасов, задержки в поставках.

2. Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа. Результаты расчета сведены в табл. 16.

Таблица 16

Расчет параметров системы управления запасами с фиксированным размером заказа

Показатель	Обозначение	Значение
Потребность, шт.	$Q$	1550
Оптимальный размер заказа, шт.	$Q$	75
Время поставки, дни	$t_n$	10
Возможная задержка в поставках, дни	$t_3$	2
Ожидаемое дневное потребление, шт.	$S$	7
Срок расходования заказа, дни	$T_p$	11
Ожидаемое потребление за время поставки, шт.	$S_n$	70
Максимальное потребление за время поставки, шт.	$S_m$	84
Гарантийный запас, шт.	$B$	14
Пороговый уровень запаса, шт.	$B_n$	84
Максимально желательный запас, шт.	$B_{ж}$	89
Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	$T_{расх}$	1

Ожидаемое дневное потребление

$$S = Q / T_{РАБ}$$

Срок расходования заказа

$$T_p = Q / S$$

Ожидаемое потребление за время поставки, шт.

$$S_n = t_n S$$

Максимальное потребление комплектующих за время поставки, шт.

$$S_m = (t_n + t_3) S$$

Гарантийный запас, шт.

$$B = S_n - S_m$$

Пороговый уровень запаса, шт.

$$B_{\Pi} = B + S_{\Pi}.$$

Максимально желательный запас, шт.

$$B_{\text{ж}} = B + Q.$$

Срок расходования запаса до порогового уровня, дни

$$T_{\text{расх}} = (B_{\text{ж}} - B_{\Pi}) / S.$$

Движение запасов в системе с фиксированным размером запаса представьте в виде графика.

Задания по вариантам представлены в табл. 17.

Таблица 17

## Исходные данные

Параметр	Вариант															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
$Q$	1500	2000	3000	1800	2500	2800	3200	4000	4550	2760	1650	6620	3020	1950	1400	2251
A	200	200	305	150	220	140	160	200	150	331	210	300	205	135	350	125
C	560	300	600	420	500	600	520	700	800	520	505	655	500	600	600	400
%	20	20	15	22	15	15	20	10	15	20	18	25	30	25	14	20
$t_{\Pi}$	10	8	8	6	10	6	5	7	4	6	9	4	5	4	6	7
$t_3$	2	2	2	3	2	3	4	4	2	2	2	2	2	3	2	2
$T_{\text{раб}}$	226	226	230	230	236	226	230	225	235	232	226	226	226	226	226	226

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Практикум по логистике: учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Под ред. Б.А.Аникина. М.:ИНФРА-М, 2008. 280 с.
2. Ковалев Р.Н., Акчурина Г.А., Щепеткин Е.Н. Основы логистики: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002.
3. Родионова В.Н., Туровец О.Г., Федоркова Н.В. Логистика: Конспект лекций. М.:ИНФРА-М, 2002. 160 с.
4. Ельдештейн Ю.М. ЛОГИСТИКА: электронный учебно-методический комплекс. Красноярск:КГАУ, 2006.

## Содержание

Выбор вариантов решения проблемы .....	3
ABC-анализ .....	3
XYZ-анализ .....	7
Определение оптимального потока.....	11
Задача выбора поставщика с учетом динамики .....	15
показателей его работы.....	15
Выбор территориально удаленного поставщика.....	19
Расчет параметров системы управления запасами.....	24
Расчет параметров системы управления запасами.....	24
с фиксированным размером заказа.....	24
Рекомендуемая литература.....	28



Е.Н. Щепеткин

# ЛОГИСТИКА

Екатеринбург  
2011