

Тема: Методи оптимізації управління матеріальними потоками в сферах виробництва та розподілу продукції

1. ABC-аналіз
2. XYZ-аналіз
3. Експертні методи для вибору постачальника

Аналіз ABC

- Ідея аналізу ABC полягає в тому, щоб із множини однорідних об'єктів виділити найбільш значущі з точки зору означеної мети. Таких об'єктів, як правило, небагато, і саме на них необхідно зосередити основну увагу і сили логістичного менеджменту.
- Очевидно, що в процесі досягнення будь-якої мети нераціонально приділяти об'єктам, що створюють малу частину вкладу, ту ж увагу, що і об'єктам першорядної важливості.
- Згідно з методом Парето множина керованих об'єктів поділяється на дві неоднакові частини (20/80). Широко застосовується в логістиці метод ABC передбачає більш глибокий поділ - на три частини.

Найбільш широко ABC аналіз застосовується при управлінні запасами.

- Товари класу А - це нечисленні, але найважливіші товари, на які припадає більша частина грошових коштів, вкладених в запаси. Розміри запасів по позиціях групи А постійно контролюють, точно визначають витрати, пов'язані із закупівлею, доставкою і зберіганням, а також розмір і момент замовлення.**
- Товари класу В займають серединне положення у формуванні запасів підприємства і в порівнянні з групою А вимагають до себе меншої уваги. Тут здійснюється звичайний контроль та збір інформації про запаси, який повинен дозволити своєчасно виявити основні зміни у використанні запасів.**
- Товари класу С, складові, як правило, більшу частину асортименту, відносять до другорядних. На частку цих товарів припадає найменша частина всіх фінансових коштів, вкладених в запаси. Точні оптимізаційні розрахунки розміру та періоду замовлення з товарами даної групи не виконуються.**

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ABC-АНАЛІЗА

Формулювання мети аналізу

(скорочення загального обсягу грошових коштів, пов'язаних з запасами)



Ідентифікація об'єктів управління, що аналізуються методом ABC

(окрема позиція номенклатури)



Виділення критерію, на основі якого буде здійснюватися класифікація об'єктів управління

(середній запас за період)



Оцінка об'єктів управління за виділеною класифікаційною ознакою

(розрахунок середнього запасу за період)



Групування об'єктів управління в порядку зменшення значення ознаки

(в порядку зменшення величини середнього запасу)



Побудова кривої ABC



Розділ сукупності об'єктів управління на три групи:

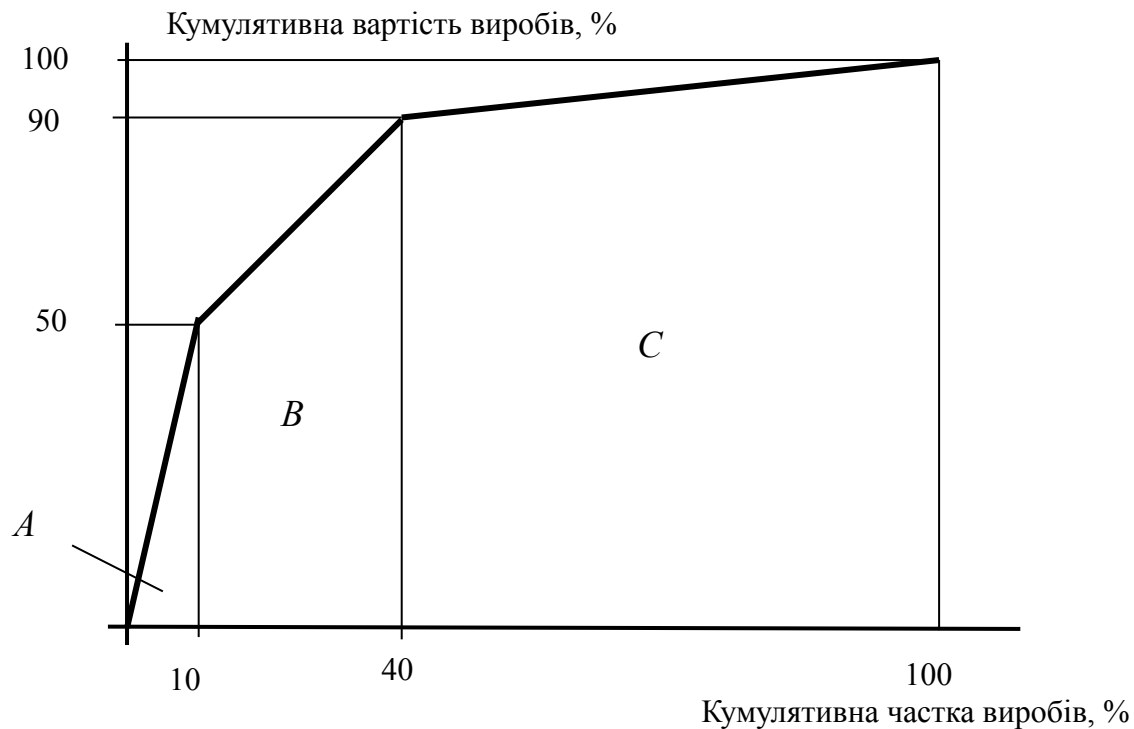
група А, група В и група С.

Як критерії класифікації найчастіше можуть виступати:

ціна закупівлі;
прибуток від продажів (частка прибули);
дохід від продажів (частка в обороті);
рентабельність продажів;
середній рівень запасу в тих або інших одиницях;
частка в створених запасах;
період (швидкість) обороту і т.п.

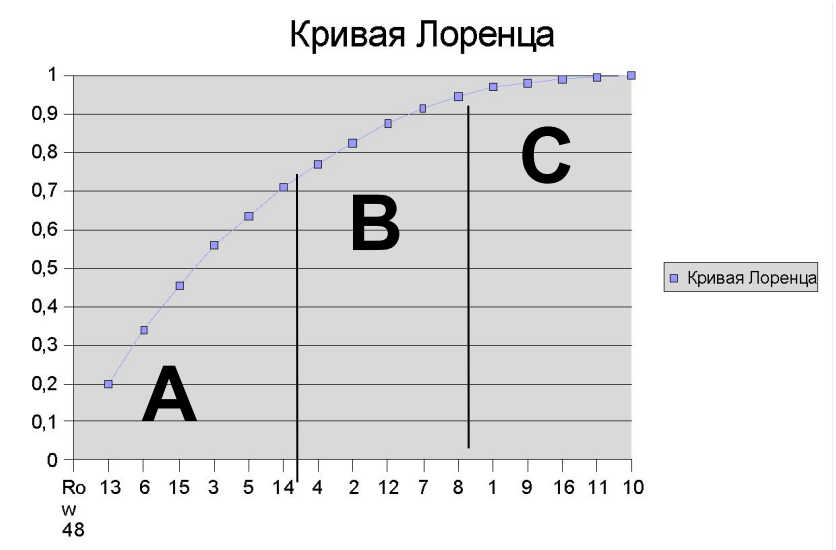
Групи	Доля в асортименті, %	Доля в сумарному запасі, %
A	20	80 (70)
B	30	15 (20)
C	50	5 (10)

Крива Лоренца для проведення аналізу ABC



АВС-Анализ: пример

Товар	Выручка, тыс.грн	Класс A/B/C	Кривая Лоренца
13	614	A	19,79%
6	435	A	33,82%
15	362	A	45,49%
3	314	A	55,61%
5	244	A	63,48%
14	223	A	70,66%
4	195	A	76,95%
2	173	B	82,53%
12	153	B	87,46%
7	119	B	91,30%
8	88	B	94,13%
1	84	C	96,84%
9	32	C	97,87%
16	26	C	98,71%
11	26	C	99,55%
10	14	C	100,00%



<u>№ п/п</u>	<u>Товар</u>	<u>Себестоимость</u>	<u>Доля позиции в общей себестоимости, %</u>	<u>Доля в себестоимости нарастающим итогом, %</u>	<u>Категория</u>	<u>Доля позиции в общей себестоимости, %</u>	<u>Доля в себестоимости нарастающим итогом, %</u>
1	Товар 128	27 202,35 грн.	5,699	5,699	A	0,75	0,7
2	Товар 18	24 724,49 грн.	5,180	10,879	A	0,75	1,5
3	Товар 1	20 682,51 грн.	4,333	15,211	A	0,75	2,2
4	Товар 75	19 943,01 грн.	4,178	19,390	A	0,75	3,0
5	Товар 53	17 281,35 грн.	3,620	23,010	A	0,75	3,7
6	Товар 125	17 075,64 грн.	3,577	26,587	A	0,75	4,5
7	Товар 47	16 023,92 грн.	3,357	29,944	A	0,75	5,2
8	Товар 122	13 784,90 грн.	2,888	32,832	A	0,75	6,0
9	Товар 17	12 080,25 грн.	2,531	35,363	A	0,75	6,7
10	...	...	...	...	...	...	...
...		...	...	...	...	...	...
39	Товар 32	4 152,73 грн.	0,870	78,858	A	0,75	29,1
40	Товар 97	3 893,52 грн.	0,816	79,673	A	0,75	29,9
41	Товар 28	3 885,13 грн.	0,814	80,487	B	0,75	30,6
42	Товар 35	3 746,12 грн.	0,785	81,272	B	0,75	31,3
43	...	...	...	...	...	...	...
...		...	...	...	...	...	...
66	Товар 65	1 776,29 грн.	0,372	94,253	B	0,75	49,3
67	Товар 51	1 547,56 грн.	0,324	94,577	B	0,75	50,0
68	Товар 10	1 491,41 грн.	0,312	94,889	B	0,75	50,7
69	Товар 123	1 405,04 грн.	0,294	95,184	C	0,75	51,5
70	Товар 83	1 352,20 грн.	0,283	95,467	C	0,75	52,2
71	Товар 127	1 345,65 грн.	0,282	95,749	C	0,75	53,0
72			...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
130	Товар 71	30,72 грн.	0,006	99,977	C	0,75	97,0
131	Товар 109	30,06 грн.	0,006	99,983	C	0,75	97,8
132	Товар 44	27,38 грн.	0,006	99,989	C	0,75	98,5
133	Товар 99	27,38 грн.	0,006	99,994	C	0,75	99,3
134	Товар 112	27,38 грн.	0,006	100,000	C	0,75	100,0
Итого		477 332,12 грн.	100,00			100,00	

№ п/п	Товар	Себестоимость	Доля позиции в общей себестоимости, %	Доля в себестоимости нарастающим итогом, %	Категория	Доля позиции в общем количестве наименований, %	Доля позиции в общем количестве наименований нарастающим итогом, %
1	Товар 128	27 202,35 грн.	5,699	5,699	A	0,75	0,7
2	Товар 18	24 724,49 грн.	5,180	10,879	A	0,75	1,5
3	Товар 1	20 682,51 грн.	4,333	15,211	A	0,75	2,2
4	...	...	...	...	...	...	...
...		...	...	...	...	...	...
39	Товар 32	4 152,73 грн.	0,870	78,858	A	0,75	29,1
40	Товар 97	3 893,52 грн.	0,816	79,673	A	0,75	29,9
41	Товар 28	3 885,13 грн.	0,814	80,487	B	0,75	30,6
42	Товар 35	3 746,12 грн.	0,785	81,272	B	0,75	31,3
43	...	...	...	...	...	...	...
...		...	...	...	...	...	...
67	Товар 51	1 547,56 грн.	0,324	94,577	B	0,75	50,0
68	Товар 10	1 491,41 грн.	0,312	94,889	B	0,75	50,7
69	Товар 123	1 405,04 грн.	0,294	95,184	C	0,75	51,5
70			...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
132	Товар 44	27,38 грн.	0,006	99,989	C	0,75	98,5
133	Товар 99	27,38 грн.	0,006	99,994	C	0,75	99,3
134	Товар 112	27,38 грн.	0,006	100,000	C	0,75	100,0
Итого		477 332,12 грн.	100,00			100,00	

- В управлінні запасами застосовується також поділ асортименту на 5 груп (ABCDE - аналіз).
- Відмінність від ABC аналізу полягає у додатковому виділенні з групи С підмножини D включає асортимент, на частку якого припадає останній відсоток в обігу.
- Група Е представляє асортимент, руху по якому за аналізований період не було.
- Може також виділятися група товарів, які виводяться на ринок

Група	Доля в обороте, %
A	80
B	15
C	4
D	1
E	0

Аналіз XYZ

- *Аналіз ABC дозволяє диференціювати асортимент товарів за ступенем вкладу в намічений результат.*
- *Принцип диференціації асортименту в процесі аналізу XYZ інший - тут весь асортимент ділять на три групи залежно від ступеня стабільності попиту і, як наслідок, точності прогнозування.*
- **До групи X включають товари, попит на які рівномірний, або підданий незначним коливань. Обсяг реалізації за товарами, включеним в дану групу, добре передбачуваний.**
- **До групи Y включають товари, які споживаються в тих, хто вагається обсягах. Зокрема, у цю групу можуть бути включені товари із сезонним характером попиту. Можливості прогнозування попиту по товарах групи Y - середні.**
- **До групи Z включають товари, попит на які виникає лише епізодично. Прогнозувати обсяги реалізації товарів групи Z складно.**

Порядок проведення XYZ- аналізу

- Розрахунок коефіцієнта варіації по окремим позиціям асортименту

$$v = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} \times 100\%$$

- Групування об'єктів в порядку зростання коефіцієнта варіації
- Розподіл об'єктів на групи X, Y, Z

Група	Інтервал коефіцієнта варіації
X	$0\% < v < 10\%$
Y	$10\% < v < 25\%$
Z	$25\% < v < \infty$

-
- **Категорія X** ($v < 10 \%$) – характеризується стабільною величиною споживання, незначними коливаннями у витраті і високою точністю прогнозування.
- **Категорія Y** ($v < [10-25 \%]$) – характеризується відомими тенденціями визначення потреби і середніми можливостями прогнозування.
- **Категорія Z** ($v > 25 \%$) – характеризується нерегулярним споживанням, відсутність яких-небудь тенденцій, точність прогнозування невисока.

XYZ - анализ

Шаг 1: производим выборку данных по расходу (реализации) интересующей нас позиции за временной период (неделя, месяц, квартал, полугодие, 9-месяцев, год) с некоторой заданной периодичностью (рабочий день, неделя, месяц).

Товар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всего:	80	90	10 0	70	75	95	10 0	12 5	11 6	85	95	10 0	98	96

Шаг 2 : Находим среднее арифметическое значение выборки по формуле:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

XYZ - анализ

Товар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всего:	80	90	100	70	75	95	100	125	116	85	95	100	98	96

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{14} X_i}{14} =$$

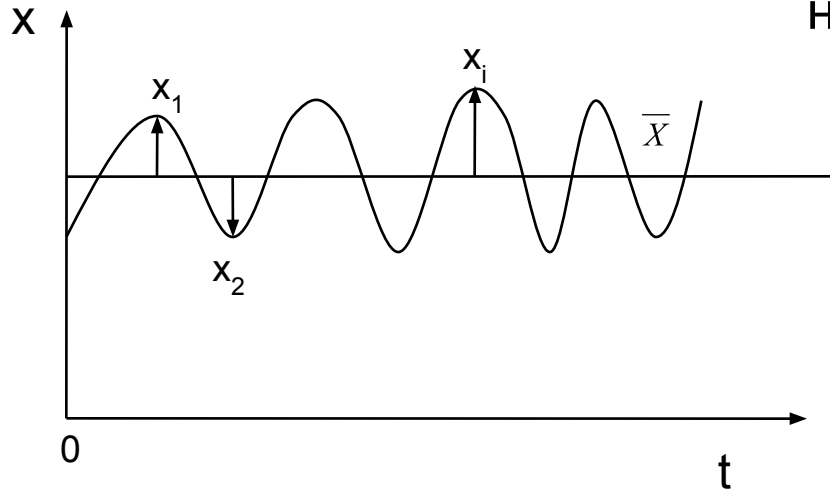
$$= \frac{(80 + 90 + 100 + 70 + 75 + 95 + 100 + 125 + 116 + 85 + 95 + 100 + 98 + 96)}{14} =$$

$$= \frac{1325}{14} = 94,64$$

$$\overline{X} = 94,64$$

Шаг 3: Определяем среднее квадратическое отклонение(СКО).

Среднее квадратическое отклонение : описывает *типичное расстояние от среднего значения* для отдельных значений набора данных.



$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} =$$

$$= \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{n-1}}.$$

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{n - 1}} = \\
 &= \sqrt{\frac{(80 - 94,64)^2 + (90 - 94,64)^2 + \dots + (98 - 94,64)^2 + (96 - 94,64)^2}{14 - 1}} = \\
 &= \sqrt{\frac{2799,21}{13}} = \sqrt{215,32} = 14,67
 \end{aligned}$$

Шаг 4: Определяем коэффициент вариации.

Коэффициент вариации - *относительная мера изменчивости*. Показывает насколько сильно обычно отличается результат конкретного наблюдения от среднего в процентном отношении к среднему.

$$v = \frac{S}{\bar{X}} \qquad v = \frac{S}{\bar{X}} = \frac{14,67}{94,64} = 0,155 = 15,50\%$$

XYZ - анализ

Товар	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Всего:	80	846	537	407	282	172	158	234	832	360	1130	340	2102	438

$$1) \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{14} X_i}{14} = \frac{7918}{14} = 565,57$$

$$2) S = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{6816209,17}{13}} =$$

$$= \sqrt{524323,78} = 724,10;$$

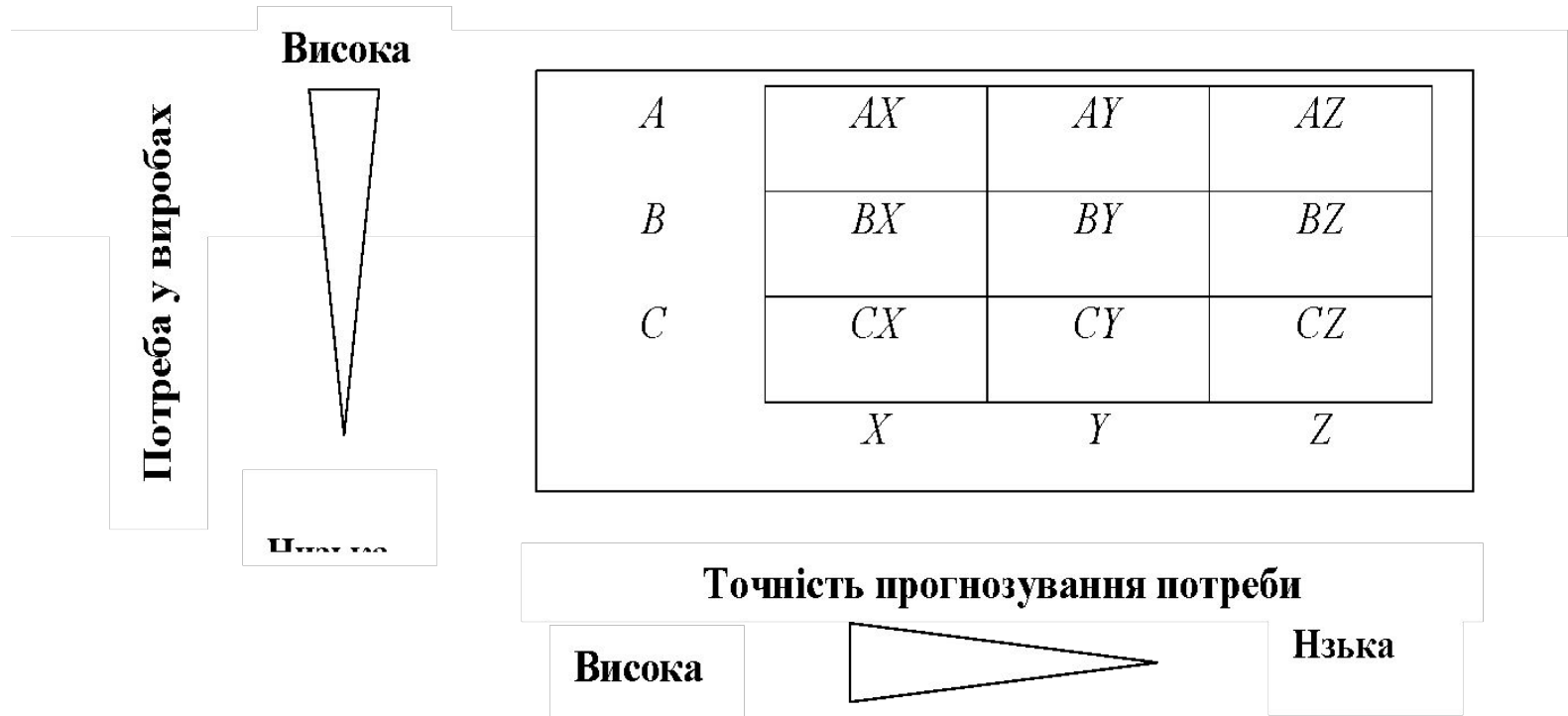
$$3) v = \frac{S}{\bar{X}} = \frac{724,10}{565,57} = 1,2803 = 128,03\%$$

XYZ-Анализ: пример

Товар	Выручка за неделю, тыс.грн							Средн	Ст. Откл	Коэф. Вар.	Группа X/Y/Z
	1	2	3	4	5	6	7				
2	23	25	27	23	28	22	25	24,71	2,21	8,96%	X
13	98	95	92	88	78	82	81	87,71	7,63	8,70%	X
5	33	33	33	34	35	37	39	34,86	2,34	6,71%	X
3	45	47	43	43	45	46	45	44,86	1,46	3,26%	X
15	56	34	45	67	54	54	52	51,71	10,18	19,68%	Y
6	67	65	68	67	63	54	51	62,14	6,84	11,01%	Y
4	32	32	30	28	26	25	22	27,86	3,76	13,50%	Y
1	12	11	14	11	12	14	10	12	1,53	12,73%	Y
12	23	27	17	6	34	12	34	21,86	10,76	49,24%	Z
14	71	62	0	0	71	8	11	31,86	34,17	107,27%	Z
16	1	3	5	2	4	7	4	3,71	1,98	53,20%	Z
11	5	6	3	9	2	1	0	3,71	3,15	84,73%	Z
8	17	14	12	11	8	12	14	12,57	2,82	22,43%	Z
7	23	22	21	17	14	14	8	17	5,42	31,86%	Z
10	2	3	2	0	0	2	5	2	1,73	86,60%	Z
9	9	3	4	5	3	2	6	4,57	2,37	51,85%	Z

	X	Y	Z
A	AX	AY	AZ
B	BX	BY	BZ
C	CX	CY	CZ

Результуюча матриця



ABC-XYZ Аналіз

Матрица оценки

	<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>
A	Объем высокий Прогноз хороший	Объем высокий Прогноз средний	Объем высокий Прогноз плохой
B	Объем средний Прогноз хороший	Объем средний Прогноз средний	Объем средний Прогноз плохой
C	Объем низкий Прогноз хороший	Объем низкий Прогноз средний	Объем низкий Прогноз плохой

Типовые группы продукции³

<i>Классификационная группа</i>	<i>Классификационные категории</i>	<i>Прогнозирование потребности</i>	<i>Уровень логистического обслуживания, %</i>	<i>Вид закупки</i>
1	AX AY AZ BZ	На основе плана продаж	95	Повторяющаяся без изменений
2	BX BY CX	На основе прошлых продаж	90	Повторяющаяся с изменениями
3	CY CZ		85	Новая

Правила

В отечественной и западной научной литературе, посвященной проблемам ABC-анализа, для разных категорий рекомендуются особые формы контроля.

Для номенклатурных позиций категории А необходимы:

- регулярная оценка достоверности как самого прогноза товародвижения, так и его методов. Вызвано это тем, что в любом прогнозе заложена определенная вероятность ошибки. Соответственно, чем выше стоимость товара, тем дороже обходятся эти ошибки.
Мониторинг точности реализации уже построенных прогнозов снижает вероятность ошибок;
- периодический подсчет запасов с жесткими допусками. Недопустимо сколько-нибудь существенное отклонение данных о запасах, зафиксированных в информационной системе, от данных, полученных в результате проведения текущей инвентаризации. Само собой, это правило не отменяет проведение традиционной полной инвентаризации раз в год или раз в полгода;
- ежедневное обновление данных в базе данных;
- постоянное отслеживание и анализ требований спроса, объемов заказываемых партий и размера страхового запаса, преследующие цель общего уменьшения размера заказов, а значит, снижения издержек, связанных с хранением изделий на складах;
- тщательное отслеживание и сокращение длительности функционального цикла. Чем короче длительность цикла, тем ниже потребность в оборотных средствах.

Для товаров категории В применяются те же меры, что и для категории А, но они осуществляются реже и с большими приемлемыми допусками.

Для категории С сформулированы отдельные правила:

- изделия обязательно должны быть в наличии, поскольку дефицит товаров категории С может сорвать планы сбыта позиций категории А. Таким образом, запас товаров категории С может быть больше, чем нужно, но не должен быть меньше, чем необходимо;
- фиксация информации о товаре должна быть простой либо вообще отсутствовать в базе данных. Контроль объема запасов в этом случае можно производить посредством периодического осмотра (обзора);
- объемы партий заказов и страхового запаса должны быть большими. Хранение крупных партий товаров категории С не влечет за собой существенных затрат, поэтому имеет смысл заказывать помногу;
- храниться изделия должны на территориях, легко доступных для персонала, использующего эти номенклатурные позиции в производственном процессе. Это упрощает процедуру отпуска запасов и устраняет лишнюю бумажную работу;
- подсчет запасов можно производить раз в год или в полгода, при этом с большими приемлемыми допусками (вплоть до взвешивания вместо подсчета).

Но необходимо помнить, что если товар категории А ошибочно попадает в категорию В или С, то к нему применяются не те формы контроля, которые необходимы. А значит и его запас не будет соответствовать должному.

Как повлиять на ситуацию

В завершение можно сформулировать ряд рекомендаций для тех, кому предстоит погрузиться в управление запасами посредством применения ABC-анализа.

1. Прежде всего необходимо тщательно проанализировать текущее состояние запасов, статистику продаж и т. п. Лучше на начальной стадии уделить немного времени оценке ситуации, чем потом потратить огромное количество времени и сил на исправление неправильного распределения товаров по категориям.
2. Раскладка по количеству позиций и объему продаж во многом зависит от стратегии компании, вида бизнеса (оптовый, розничный) и массы других факторов и может существенно отличаться от классического распределения 20 : 80. Но какую бы долю не занимали товары каждой категории в общем объеме продаж, главное - решить, куда необходимо направить усилия, чтобы добиться решения поставленных задач:
 - на увеличение продаж товаров категории А;
 - на сокращение товаров категории С (которые при большом количестве переходят в разряд балластных);
 - на более строгий контроль долей товаров А, В и С в общем объеме продаж.