



# Методы определения номенклатурных групп

# Метод ABC

Метод ABC — «способ формирования и контроля за состоянием запасов, заключающийся в разделении номенклатуры  $N$  реализуемых товарно-материальных ценностей на три неравномоощных подмножества А, В и С на основании некоторого формального алгоритма»

# Пример

Исходные данные				Результаты обработки				Группа
№	n, ед.	c <sub>1</sub> , руб/ед.	c <sub>2</sub> , руб.	№	c <sub>2</sub> , руб.	q <sub>2</sub> , %	Σq <sub>2</sub> , %	
1	3	20	60	2	600	30	30	А
2	12	50	600	9	400	20	50	
3	20	2	40	12	360	18	68	
4	1	30	30	6	200	10	78	
5	2	7	14	16	80	4	82	В
6	40	5	200	17	80	4	86	
7	4	4	16	1	60	3	89	
8	2	3	6	3	40	2	91	
9	4	100	400	11	40	2	93	
10	2	1	2	4	30	1,5	94,5	С
11	10	4	40	15	20	1	95,5	
12	18	20	360	14	18	0,9	96,4	
13	2	2	4	7	16	0,8	97,2	
14	3	6	18	5	14	0,7	97,9	
15	2	10	20	20	12	0,6	98,5	
16	2	40	80	18	10	0,5	99,0	
17	1	80	80	19	8	0,4	99,4	
18	5	2	10	8	6	0,3	99,7	
19	4	2	8	13	4	0,2	99,9	
20	3	4	12	10	2	0,1	100	
Сумма	140		2000		2000	100	100	



Позиции номенклатуры, отнесенные к группе А, — немногочисленные, но на них приходится преобладающая часть денежных средств, вложенных в запасы. Это особая группа с точки зрения определения величины заказа по каждой позиции номенклатуры, контроля текущего запаса, затрат на доставку и хранение.

К группе В относятся позиции номенклатуры, занимающие среднее положение в формировании запасов склада. По сравнению с позициями номенклатуры А они требуют меньшего внимания, за ними производится обычный контроль текущего и страхового запасов на складе и своевременности заказа.

Группа С включает позиции номенклатуры, составляющие большую часть запасов: на них приходится незначительная часть финансовых средств, вложенных в запасы. Как правило, за позициями группы С не ведется постоянный учет, а проверка наличия осуществляется периодически (один раз в месяц, квартал или полугодие); расчеты оптимальной величины заказа и периода заказа не выполняются.

# Характеристика номенклатурных групп А, В и С

Группа	Период контроля	Страховые запасы (вероятность наличия на складе) <sup>*</sup>	Тип оборудования; расположение продукции на складе	Методы прогнозирования, используемые при управлении запасами данной группы	Концепции логистики
<b>А</b>	Ежедневный (непрерывный)	0,95–0,99	Гравитационные стеллажи; «горячая зона»	Комбинированные методы, специальные программы, имитационное моделирование	QR, VIM, JIT (JIT II), DTD, MRP и др.
<b>В</b>	Одна-две недели	0,9; 0,95–0,97	Въездные стеллажи	Трендовые модели с учетом сезонности	JIT, DTD, MRP и др.
<b>С</b>	Месяц, квартал и более	0,8–0,9	Клеточные стеллажи и мелкая комплектация, «холодная» зона	Простые модели (сглаживание и др.)	—

<sup>\*</sup> Разные источники.  
<sup>\*\*</sup> По классификации профессора О. Б. Маликова.

# Процентные соотношения групп А, В и С.

Источник	Группа А		Группа В		Группа С	
	Y <sub>A</sub>	X <sub>A</sub>	Y <sub>B</sub>	X <sub>B</sub>	Y <sub>C</sub>	X <sub>C</sub>
Б. А. Аникин, и др.	80	15–20	10–15	30	5–10	50–55
APICS (рекомендуемые параметры)*	50–70	10–20	20	20	10–30	60–70
R. H. Ballou	60,7	14,3	28,4	35,7	10,9	50
	49,44	11,1	42,94	38,9	7,42	50
Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс	80	20	15	30	5	50
Д. А. Гаврилов	81	20	17,5	40	2,5	40
А. М. Гаджинский	75	10	20	20	5	70
В. В. Глухов	65	15	20	20	15	65
М. Кристофер	80	20	15	20	5	30
М. Р. Линдерс, Н. Харольд						
• запасы	75	20	15	30	–	–
• закупки	70–80	10	10–15	10–20	5–20	70–80
• пример	71,1	10	19,4	19,5	9,5	71,1
О. В. Маликов**	75	10	20	25	5	65
В. И. Сергеев	75–80	10–15	15–20	20–25	5–10	60–70
Д. Уотерс	70	10	20	30	10	60
J. Shapiro	60	20	20	20	20	60

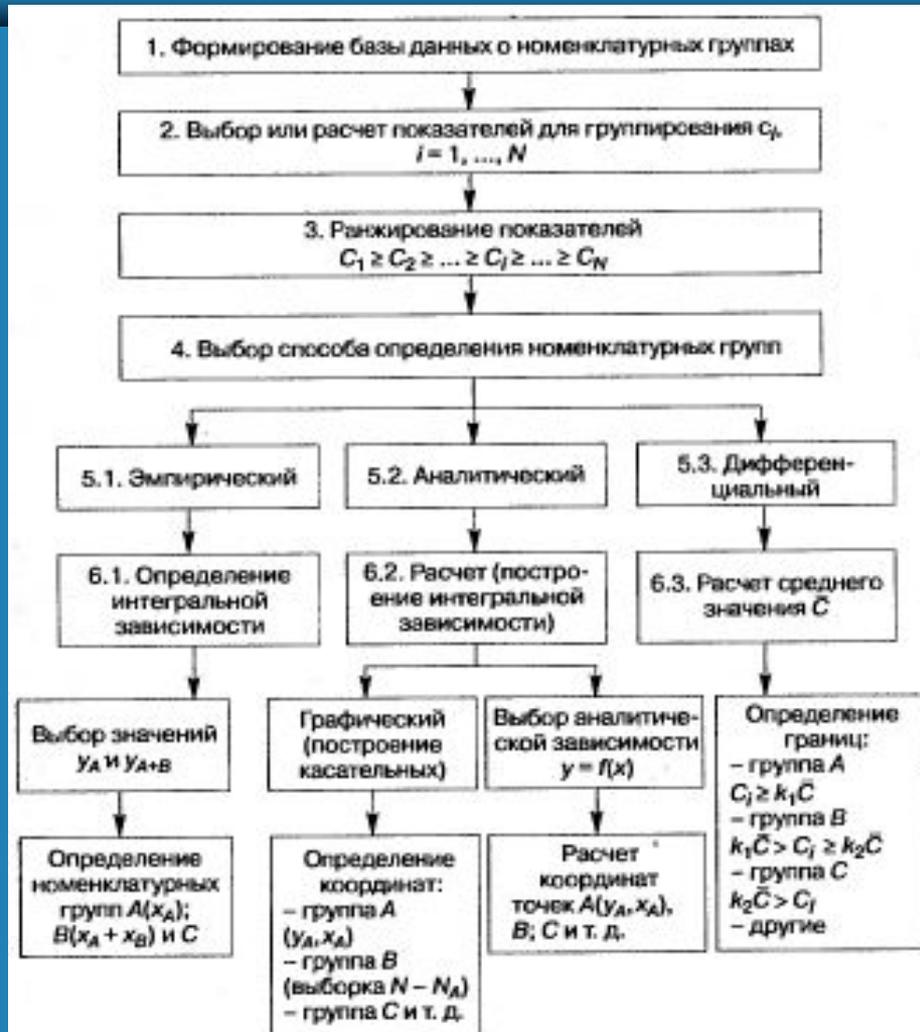
\* APICS — American Production and Inventory Control Society.  
 \*\* Маликов О. Б. Деловая логистика. — СПб.: Политехника, 2003.



Важнейшей задачей совершенствования метода ABC является систематизация различных подходов, проведение сравнительных расчетов и сопоставление их результатов с целью выбора наилучшего варианта. Анализ достаточно большого количества работ, в которых рассматриваются вопросы выделения номенклатурных групп, позволил структурировать различные подходы в виде блок-схемы, представленной на рис.

видно, что существующие методы ABC-анализа могут быть объединены в три группы: эмпирический, дифференциальный и аналитический.

# Методы определения номенклатурных групп



# Эмпирический метод

Использование эмпирического метода предусматривает выполнение следующих операций. Полученные значения показателей  $C$  ранжируются — располагаются в убывающей последовательности: -

$$C_a > C_b > \dots C_i > \dots > C_m.$$

Затем производится присвоение новых индексов  $a = 1$ ,  $b = 2, \dots, m = N$ , где  $N$  — общее количество наименований деталей номенклатуры, т. е.

$$C_1 > C_2 > \dots C_i > \dots > C_N.$$

Для удобства расчетов вводятся относительные величины рассматриваемых стоимостных показателей  $q_i$  (в процентах), тем самым производим нормирование показателей

$$q_i = C_i / Q * 100$$

Величины  $q_i$  суммируются нарастающим итогом:

$$Q_j = \sum_{i=1}^j q_i = \frac{100}{Q} \sum_{i=1}^j C_i$$

Интегральная (кумулятивная) зависимость  $Q_j$ , представляется в табличной форме в виде пар значений  $(Q_j; i)$  и затем может быть использована для подбора аналитической зависимости  $Q_j = f(a_p, i)$  или в виде графика



По существу, эмпирический метод включает несколько вариантов.

Первый, наиболее распространенный, вариант предусматривает выбор координат  $Y_A$  и  $Y_{A+B}$ , например,  $Y_A = 80\%$  и  $Y_{A+B} = 95\%$ .

Затем с помощью интегральной зависимости  $Q$ , находятся значения  $X_A^*$  и  $X'_{A+B}$ , позволяющие разделить позиции номенклатуры  $N$  на группы  $A$  и  $B$ .

Второй вариант предусматривает решение обратной задачи: по заданным (выбранным) значениям координат  $X_A$  и  $X_{A+B}$  определяются границы  $Y_A$  и  $Y_{A+B}$  и сравниваются с допустимыми значениями. В качестве эталонных значений могут быть выбраны  $X_A = 20\%$  и  $X_{A+B} = 50\%$ .

# Дифференциальный метод

Дифференциальный метод, может быть использован как для ранжированных показателей  $C_p$  так и для исходной выборки. В основу метода положены соотношения, опирающиеся на средние значения показателя:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{i=1}^N C_i}{N},$$



В общем случае граничные значения  $C_A$  и  $C_B$  для группирования рассчитываются с помощью коэффициентов  $K_i$ , величины которых приведены в табл. Например, к группе А должны быть отнесены позиции номенклатуры, показатели которых  $C_i \geq K_1 \bar{C}$ , к группе В соответственно

$$K_1 \bar{C} > C_j \geq K_2 \bar{C}.$$

# Величины коэффициентов

Источник, год	Коэффициенты	
	$K_1$	$K_2$
Родников А. Н., 1995 Гаджинский А. М., 2000 Николайчук В. Е., 2001	6	0,5
Маликов О. Б., 2003	5–6	0,5–0,6
Оганесян М. Д., 2004	2–6*	0,33–0,5*
	4–6**	0,33–0,5**

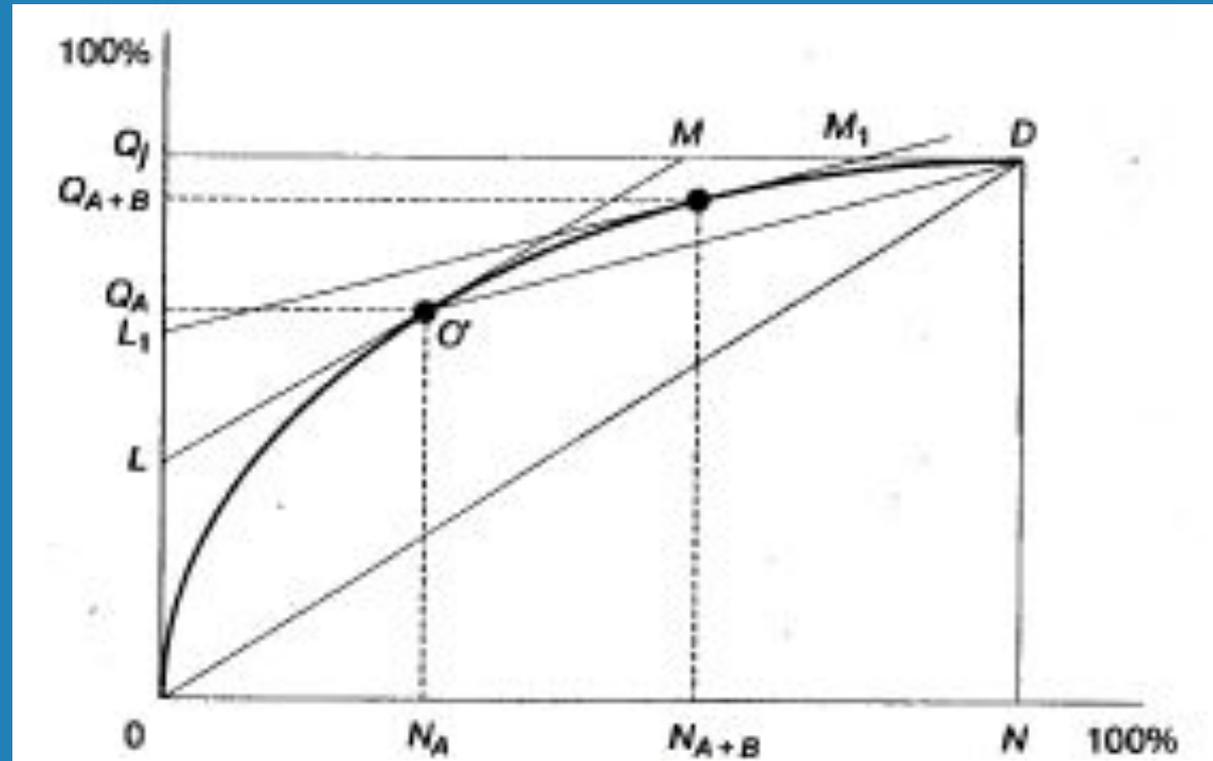
\* Рекомендуемые значения для широкоассортиментной розницы (2 или 6).  
\*\* То же для широкоассортиментного опта.

# Аналитический метод.

Особенность данного метода состоит в том, что деление на группы А, В и С производится на основе определенного правила (критерия) и зависит от характера интегральной кривой  $Q_j$ . В настоящее время можно выделить два основных варианта— графический и аналитический



*При графическом способе на оси ординат наносятся значения  $Q$ , на оси абсцисс — индексы  $1, 2, \dots, N$ , соответствующие присвоенным номерам позиций номенклатуры.*



# *Аналитический метод*

*При аналитическом способе* последовательность этапов определения номенклатурных групп следующая:

- 1.** Позиции номенклатуры  $N$  нормируются в интервале 0-1 и вводится аргумент  $X$ .
- 2.** Выбирается аналитическая зависимость  $y=f(x, a)$  для аппроксимации интегральной кривой  $Q$ .
- 3.** Определяются коэффициенты  $a$  на основе систематизированных статистических данных с использованием метода наименьших квадратов (МНК) или численных методов



4. При определении коэффициентов  $a$  необходимо соблюдать начальные условия: первое — при  $x = 0, y = 0$ ; второе — при  $x = 1, y = 1$ . Это позволяет сократить число «нормальных» уравнений при использовании МНК.

- 
5. В качестве критерия деления на группы выберем условие, что в группу А попадут все позиции номенклатуры, показатели которых  $C_i$  больше или равны среднему значению показателя для всей выборки С

Для определения абсциссы точки А воспользуемся формулой

$$f'(x_A) = \frac{f(b) - f(a)}{x_b - x_a},$$

$x_a$  — искомая абсцисса точки касания;



6. Для определения точки  $B$  введем новую систему координат, принимая за начало отсчета абсциссу  $X_A$  и ординату  $Y(X_A)$ . С учетом, что конечная точка имеет координаты  $X_B = 1, F(X_B) = 1$

Затем решаем

$$f(x_{A+B}) = \frac{1-f(x_A)}{1-x_A}$$

# Метод XYZ





Известно, что анализ *XYZ* предусматривает деление запасов на три номенклатурные группы в зависимости от «степени равномерности спроса и точности прогнозирования» Помимо этого указывается:

- 1.** метод *XYZ* является дополнением к классификации номенклатурных запасов методом *ABC*;
- 2.** единственной качественной характеристикой номенклатурных позиций является темп (скорость) отгрузки (потребление);
- 3.** скорость потребления оценивается через коэффициент вариации  $V$  статистического ряда.



К группе  $X$  относятся позиции номенклатуры, динамические ряды которых равномерны или незначительно колеблются. Это позволяет осуществить прогноз с «высокой точностью».

К группе  $Y$  относятся позиции номенклатуры, у динамических рядов которых наблюдаются значительные колебания, поэтому точность прогноза «ограничена».

Группа  $Z$  характеризуется нерегулярными (эпизодическими) отклонениями значений динамического ряда, что не позволяет получить точные и достоверные прогнозные оценки.



Практически во всех работах по логистике деление на группы XYZ производится на основе коэффициента вариации

$$V = 100\sigma / \bar{q}.$$

$$\bar{q} = \sum_{i=1}^N q_i / N;$$
$$\sigma_q = \sqrt{\sum_{i=1}^N (q_i - \bar{q})^2 / N}.$$

# Интервальные границы групп X, Y, Z.

Наименование показателя	Интервальные границы коэффициента вариации V (%) для группы			Источник
	X	Y	Z	
Нормативные значения интервалов	0–10	10–25	Больше 25	А. М. Гаджинский [10]
	Меньше 25	25–50	Больше 50	В. И. Сергеев [18]
	до 20	20–50	Больше 50	А. П. Долгов В. К. Козлов С. А. Уваров [14]
	0–25	25–80	Больше 80	С. А. Уваров*
	Меньше 15–20	от 15–20 до 40–45	Больше 40–45	А. Н. Стерлигова [50]
	Меньше $V_{cp}$	$V_{cp}$	Больше $V_{cp}$	
Количество позиций номенклатуры, относенных к данной группе, %	30**	32	38	А. М. Гаджинский [10]
	24***	24	52	В. И. Бережной [6]
	50****	40	10	С. А. Уваров

\* Проведение ABC- и XYZ-анализа в системе управления запасами. Матер. регион. конфер. «Логистика и конкурентоспособность». — СПб., 2004.  
 \*\* Обработка фактических данных.  
 \*\*\* Обработка фактических данных с интервалами для V, взятыми из работы А. М. Гаджинского [10].  
 \*\*\*\* Определены по графику из работы С. А. Уварова.



Здесь возможны две основные ситуации деления на группы.

Первая ситуация предусматривает выполнение для каждой позиции номенклатуры прогнозных расчетов, при этом динамический ряд отражает статистические данные поквартально или за каждый месяц

Вторая ситуация имеет место при управлении запасами при наличии статистических данных о ежедневном расходе или накоплении, а динамический ряд представляет собой интегральную (накопленную) зависимость о расходе (накоплении) продукции.



Для первого случая проведенные исследования показали, что возможный вариант решения — использование методов прогнозирования и переход к «динамическому» коэффициенту вариации:

$$V_{t+1} = 100\sigma_{t+1} / q_{t+1},$$

а среднее квадратическое отклонение

$$\sigma_t = \sqrt{\sum_{i=1}^N (q_i - q_t)^2 / (N - 2)}.$$



Введение «динамического» коэффициента вариации  $V_t$  позволяет в большинстве случаев уменьшить доверительный интервал и повысить точность прогноза. Учет прогнозного тренда (и сезонной составляющей при наличии колебательных явлений) приводит к изменению величины «статического» коэффициента вариации  $K$  что, в свою очередь, влияет на выбор номенклатурной группы для данной позиции. При коэффициентах вариации  $V_t$  больших 35%, применение предложенной методики оценки номенклатурных групп XYZ не рекомендуется, так как распределение отклонений динамического ряда от прогнозного тренда отличается от нормального закона.