

# Алгоритм выделения групп товаров в ABC - анализе

---

Эмпирический метод  
Метод суммы

# Исходные условия

Дифференциация ассортимента осуществляется на основе среднего запаса по позиции:

$$Z_{cp} = N_{зан} * Z_{однодн}$$

Норма запаса до оптимизации – 30 дн.

Затраты на хранение:

$$C_{хр} = Z_{cp} * M$$

M – стоимость хранения единицы запаса – 150 руб/ед.

# Подготовка данных

- На основе данных объема продаж по кварталам рассчитаем годовой объем продаж, средний запас и затраты на хранение до ОПТИМИЗАЦИИ

до оптимизации									
2	Наименование товарной позиции	Реализация за квартал				Годовой объем продаж	Норма запаса	Средний запас	Затраты на хранение
		1	2	3	4				
4	Всего	9949	11129	10093	8364	39535		3594	539 113,64 р.
5	1	205	205	240	277	927	30	84	12 640,91 р.
6	2	112	172	240	127	651	30	59	8 877,27 р.
7	3	260	234	240	180	914	30	83	12 463,64 р.
8	4	340	168	120	216	844	30	77	11 509,09 р.
9	5	260	108	196	120	684	30	62	9 327,27 р.
58	54	273	272	246	280	1071	30	97	14 604,55 р.
59	55	348	358	298	186	1190	30	108	16 227,27 р.
60	56	3	15	24	12	54	30	5	736,36 р.
61	57	276	300	320	210	1106	30	101	15 081,82 р.
62	58	258	248	320	160	986	30	90	13 445,45 р.
63	59	263	278	350	180	1071	30	97	14 604,55 р.
64	60	255	263	216	124	858	30	78	11 700,00 р.

# Рассчитаем долю позиции в совокупном запасе

- Формулу введенную в первой ячейке можно тиражировать просто потянув за квадратик в правом нижнем углу

	A	H	I	J
1	до оптимизации			
2	Наименование товарной позиции	Средний запас	Затраты на хранение	Доля позиции в совокупном запасе
3				
4	Всего	3594	539 113,64 р.	100,00%
5	1	84	12 640,91 р.	2,34%
6	2	59	8 877,27 р.	1,65%
7	3	83	12 463,64 р.	2,31%
8	4	77	11 509,09 р.	2,13%
9	5	62	9 327,27 р.	1,73%



# Сортировка

- Выделяем всю таблицу с данным начиная со строки «всего» и с помощью настраиваемой сортировки упорядочиваем ассортимент по убыванию доли позиции в запасе

ABC 1.xlsx \* X Книга1 \* X

до оптимизации											
Наименование товарной позиции	Реализация за квартал				Годовой объем продаж	Норма запаса	Средний запас	Затраты на хранение	Доля позиции в совокупном запасе		
	1	2	3	4						K	L
Всего	9949	11129	10093	8364	39535		3594	539 113,64 р.	100,00%		
1	205	205	240	277	927	30	84	12 640,91 р.	2,34%		
2	112	172	240	127	651	30	59	8 877,27 р.	1,65%		
3	260	234	240	180	914	30	83	12 463,64 р.	2,31%		
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											

Сортировка

Добавить уровень Удалить уровень Копировать уровень Параметры...  Мои данные содержат заголовки

Столбец: Сортировать по Столбец J

Сортировка: Значения

Порядок: По убыванию

OK Отмена

# Рассчитываем кумулятивное накопление доли позиции в совокупном запасе

- Ячейку первой позиции упорядоченного списка приравниваем значению ячейки слева («равно соседу слева»)
- Со второй строки ячейка равна сумме ячейка слева + ячейка слева (= «сосед сверху» + «сосед слева») и эту формулу тиражируем до конца таблицы

К6      fx      =K5+J6

ABC 1.xlsx \* X    Книга1 \* X

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	до оптимизации										
2	Наименование товарной позиции	Реализация за квартал				Годовой объем продаж	Норма запаса	Средний запас	Затраты на хранение	Доля позиции в совокупном запасе	Кумулятивное накопление доли в запасе
3		1	2	3	4						
4	Всего	9949	11129	10093	8364	39535		3594	539 113,64 р.	100,00%	
5	41	340	320	320	286	1266	30	115	17 263,64 р.	3,20%	3,20%
6	33	320	320	350	216	1206	30	110	16 445,45 р.	3,05%	6,25%
7	55	348	358	298	186	1190	30	108	16 227,27 р.	3,01%	9,26%
8	57	276	300	320	210	1106	30	101	15 081,82 р.	2,80%	12,06%
9	42	168	264	348	319	1099	30	100	14 986,36 р.	2,78%	14,84%
10	54	273	272	246	280	1071	30	97	14 604,55 р.	2,71%	17,55%
11	59	263	278	350	180	1071	30	97	14 604,55 р.	2,71%	20,26%

Далее осуществляем дифференциацию ассортимента с использованием эмпирического метода

Группа	Количество товаров в ассортименте	Доля группы в совокупном запасе
A	20%	50%
B	30%	30%
C	50%	20%

# Автоматическое распределение по группам

- Если значение ячейки слева (кумулятивное накопление меньше 50% то присваивается группа А, если меньше 80% то В, остальным – С)

L5      fx      =ЕСЛИ(К5<0,5;"А";ЕСЛИ(К5<0,8;"В";"С"))

ABC 1.xlsx \*    Книга1 \*    X

	A	G	H	I	J	K	L
1	до оптимизации						
2	Наименование товарной позиции	Норма запаса	Средний запас	Затраты на хранение	Доля позиции в совокупном запасе	Кумулятивное накопление доли в запасе (ВР)	Группа
3							
4	Всего		3594	539 113,64 р.	100,00%		
5	41	30	115	17 263,64 р.	3,20%	3,20%	A
6	33	30	110	16 445,45 р.	3,05%	6,25%	A
7	55	30	108	16 227,27 р.	3,01%	9,26%	A
8	57	30	101	15 081,82 р.	2,80%	12,06%	A
27	17	30	75	11 277,27 р.	2,09%	58,43%	B
28	28	30	70	10 445,45 р.	1,94%	60,37%	B
29	39	30	70	10 445,45 р.	1,94%	62,30%	B
30	6	30	68	10 227,27 р.	1,90%	64,20%	B



# Оценка результативности ОПТИМИЗАЦИИ

- После оптимизации по ABC установлены нормы по группам: А – 10 дн., В – 25 дн. С – 45 дн.
- Автоматическая расстановка норм запасов в соответствии с группой:

M5      fx      =ЕСЛИ(L5="А";"10";ЕСЛИ(L5="В";"25";"45"))

ABC 1.xlsx \* X    Книга1 \* X

	A	F	G	H	I	J	K	L	M
1	до оптимизации								
2	Наименование товарной позиции	Годовой объем продаж	Норма запаса	Средний запас	Затраты на хранение	Доля позиции в совокупном запасе	Кумулятивное накопление доли в запасе (BP)	Эмпиричес	
Группа								Новые нормы запаса	
3	Всего	39535		3594	539 113,64 р.	100,00%			
5	41	1266	30	115	17 263,64 р.	3,20%	3,20%	A	10
6	33	1206	30	110	16 445,45 р.	3,05%	6,25%	A	10
24	32	898	30	82	12 245,45 р.	2,27%	52,03%	B	25
25	60	858	30	78	11 700,00 р.	2,17%	54,20%	B	25
42	38	582	30	53	7 936,36 р.	1,47%	83,95%	C	45
43	51	537	30	49	7 322,73 р.	1,36%	85,30%	C	45

# Оценка результативности оптимизации

- Далее считаем средний запас и затраты на хранение с учетом новых норм

	A	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	до оптимизации										
2	Наименование товарной позиции	Годовой объем продаж	Норма запаса	Средний запас	Затраты на хранение	Доля позиции в совокупном запасе	Кумулятивное накопление доли в запасе (BP)	Эмпирический метод			
Группа								Новые нормы запаса	Средний запас после оптимизации	Затраты на хранение	
3	Всего	39535		3594	539 113,64 р.	100,00%				2593	388 881,82 р.
5	41	1266	30	115	17 263,64 р.	3,20%	3,20%	A	10	38	5 754,55 р.
6	33	1206	30	110	16 445,45 р.	3,05%	6,25%	A	10	37	5 481,82 р.
24	32	898	30	82	12 245,45 р.	2,27%	52,03%	B	25	68	10 204,55 р.
25	60	858	30	78	11 700,00 р.	2,17%	54,20%	B	25	65	9 750,00 р.
42	38	582	30	53	7 936,36 р.	1,47%	83,95%	C	45	79	11 904,55 р.
43	51	537	30	49	7 322,73 р.	1,36%	85,30%	C	45	73	10 984,09 р.
44	19	529	30	48	7 213,64 р.	1,34%	86,64%	C	45	72	10 820,45 р.
45	12	511	30	46	6 968,18 р.	1,29%	87,93%	C	45	70	10 452,27 р.
46	13	480	30	44	6 545,45 р.	1,21%	89,15%	C	45	65	9 818,18 р.
47	34	462	30	42	6 300,00 р.	1,17%	90,32%	C	45	63	9 450,00 р.
48	36	432	30	39	5 890,91 р.	1,09%	91,41%	C	45	59	8 836,36 р.

# Метод суммы

- Деление на группы осуществляется по критерию суммы
- ДО (доля объектов) + ВР (вклад в результат)
- Доля объектов рассчитывается по формуле

$$ДО = \frac{1}{\text{количество\_объектов}} * 100\%$$

# Автоматизация расчета ДО

- Значок «\$» перед столбцом/строкой фиксирует ее и при тиражировании EXCEL не осуществляет автоматическое его изменение. В данном случае оператор «СЧЕТ» в формуле автоматически посчитывает количество объектов в заданном интервале
- Кумулятивное накопление ДО рассчитывается стандартным способом

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

1	До оптимизации				
2	Наименование товарной позиции	Годовой объем продаж	Кумулятивное накопление доли в запасе (ВР)	Доля позиции в общем количестве объектов	Кумулятивное накопление доли в общем количестве объектов (ДО)
3					
4	Всего	39535			
5	41	1266	3,20%	1,67%	1,67%
6	33	1206	6,25%	1,67%	3,33%
62	56	54	99,81%	1,67%	96,67%
63	20	45	99,92%	1,67%	98,33%
64	47	32	100,00%	1,67%	100,00%
65					

## Критерии деления на группы при использовании метода суммы

Группа	ВР + ДО
А	До 100%
В	100-145%
С	Более 145



# Автоматическое разбиение на группы

S5      fx      =ЕСЛИ(R5<1; "A"; ЕСЛИ(R5<1,45;"B";"C"))

ABC для перзентации.xlsx \* X    ABC 1.xlsx X

	A	F	K	P	Q	R	S
1	до оптимизации						
2	Наименование товарной позиции	Годовой объем продаж	Кумулятивное накопление доли в запасе (BP)	Метод суммы			
3				Доля позиции в общем количестве объектов	Кумулятивное накопление доли в общем количестве объектов (ДО)	BP + ДО	Группа
4	Всего	39535					
5	41	1266	3,20%	1,67%	1,67%	4,87%	A
6	33	1206	6,25%	1,67%	3,33%	9,59%	A
29	39	766	62,30%	1,67%	41,67%	103,97%	B
30	6	750	64,20%	1,67%	43,33%	107,53%	B
43	51	537	85,30%	1,67%	65,00%	150,30%	C
44	19	529	86,64%	1,67%	66,67%	153,31%	C
45	12	511	87,93%	1,67%	68,33%	156,27%	C

# Оценка результативности оптимизации

- Далее автоматически расставляем новые нормы запасов и рассчитываем новые средние запасы и затраты на хранение (формулы можно копировать из эмпирического метода)

ABC для перзентации.xlsx * x ABC 1.xlsx x										
	A	F	H	I	L	N	O	S	U	V
1	до оптимизации									
2	Наименование товарной позиции	Годовой объем продаж	Средний запас	Затраты на хранение	Эмпирический метод			Метод суммы		
3					Группа	Средний запас после оптимизации	Затраты на хранение	Группа	Средний запас после оптимиза ции	Затраты на хранение
4	Всего	39535	3594	539 113,64 р.		2593	388 881,82 р.		2365	354 752,27 р.
5	41	1266	115	17 263,64 р.	A	38	5 754,55 р.	A	38	5 754,55 р.
6	33	1206	110	16 445,45 р.	A	37	5 481,82 р.	A	37	5 481,82 р.
29	39	766	70	10 445,45 р.	B	58	8 704,55 р.	B	58	8 704,55 р.
30	6	750	68	10 227,27 р.	B	57	8 522,73 р.	B	57	8 522,73 р.
43	51	537	49	7 322,73 р.	C	73	10 984,09 р.	C	73	10 984,09 р.
44	19	529	48	7 213,64 р.	C	72	10 820,45 р.	C	72	10 820,45 р.
45	12	511	46	6 968,18 р.	C	70	10 452,27 р.	C	70	10 452,27 р.
46	13	480	44	6 545,45 р.	C	65	9 818,18 р.	C	65	9 818,18 р.
47	34	462	42	6 300,00 р.	C	63	9 450,00 р.	C	63	9 450,00 р.
48	36	432	39	5 890,91 р.	C	59	8 836,36 р.	C	59	8 836,36 р.
49	49	400	36	5 454,55 р.	C	55	8 181,82 р.	C	55	8 181,82 р.
50	18	371	34	5 059,09 р.	C	51	7 588,64 р.	C	51	7 588,64 р.

Метод XYZ – позволяет осуществить дифференциацию ассортимента по критерию стабильности (прогнозируемости) продаж.

Дифференциация осуществляется на основе коэффициента вариации который рассчитывается по следующей формуле:

$$V = \frac{\sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}}{\bar{x}} * 100\%$$

# Разбиение на группы

<b>X</b>	<b><math>V &lt; 10\%</math></b>
<b>Y</b>	<b><math>10\% &lt; V &lt; 25\%</math></b>
<b>Z</b>	<b><math>25\% &lt; V</math></b>

# Определяем количество периодов (в формуле соответствует значению $n$ )

Буфер обм... Шрифт Выравнивание Число								
W5    fx    =СЧЁТ(B5:E5)								
	A	B	C	D	E	F	W	
1	до оптимизации							
2	Наименование товарной позиции	Реализация за квартал				Годовой объем продаж	Количество периодов	
3		1	2	3	4			
4	Всего	9949	11129	10093	8364	39535		
5	41	340	320	320	286	1 6	4	
6	33	320	320	350	216	1206	4	
7	55	348	358	298	186	1190	4	
8	57	276	300	320	210	1106	4	
9	42	168	264	348	319	1099	4	
10	54	273	272	246	280	1071	4	
11	59	263	278	350	180	1071	4	
12	9	245	273	248	300	1066	4	
13	31	276	258	263	255	1052	4	
14	15	249	240	320	210	1019	4	



# Рассчитываем среднеквартальный объем продаж $x$

x5      fx      =СУММ(B5:E5)/W5									
	A	B	C	D	E	F	W	X	
1	До оптимизации								
2	Наименование товарной позиции	Реализация за квартал				Годовой объем продаж	Количество периодов	Среднеквартальный объем продаж	К в
3		1	2	3	4				
4	Всего	9949	11129	10093	8364	39535			
5	41	340	320	320	286	1266	4	316,5	
6	33	320	320	350	216	1206	4	301,5	
7	55	348	358	298	186	1190	4	297,5	
8	57	276	300	320	210	1106	4	276,5	
9	42	168	264	348	319	1099	4	274,75	
10	54	273	272	246	280	1071	4	267,75	
11	59	263	278	350	180	1071	4	267,75	
12	9	245	273	248	300	1066	4	266,5	
13	31	276	258	263	255	1052	4	263	
14	15	249	240	320	210	1019	4	254,75	
15	58	258	248	320	160	986	4	246,5	

# Рассчитываем коэффициент вариации

ABC для презентации

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Calibri 10 Шрифт

Выравнивание

Процентный Число

Условное форматирование

Форматировать как таблицу

Стили

Y5 
$$=(КОРЕНЬ((СТЕПЕНЬ(B5-X5;2)+СТЕПЕНЬ(C5-X5;2)+СТЕПЕНЬ(D5-X5;2)+СТЕПЕНЬ(E5-X5;2))/W5))/X5$$

	B	C	D	E	F	W	X	Y
2	Реализация за квартал							
3	1	2	3	4	Годовой объем продаж	Количество периодов	Среднеквартальный объем продаж	Коэффициент вариации
4	9949	11129	10093	8364	39535			
5	340	320	320	286	1266	4	316,5	6,13%
6	320	320	350	216	1206	4	301,5	16,87%
7	348	358	298	186	1190	4	297,5	22,95%
8	276	300	320	210	1106	4	276,5	14,99%
9	168	264	348	319	1099	4	274,75	24,98%
10	273	272	246	280	1071	4	267,75	4,83%
11	263	278	350	180	1071	4	267,75	22,56%

# Распределяем по группам

ABC для перзентации - Microsoft Excel

Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

Calibri 10 Шрифт

Выравнивание

Общий

Число

Условное форматирование

Форматировать как таблицу

Стили

Вставить Удалить

Ячей

Z5 =ЕСЛИ(Y5<0,1;"X";ЕСЛИ(Y5<0,25;"Y";"Z"))

	B	C	D	E	F	W	X	Y	Z
2	Реализация за квартал				Годовой объем продаж	Количество периодов	Среднеквартальный объем продаж	Коэффициент вариации	Группы
3	1	2	3	4					
4	9949	11129	10093	8364	39535				
5	340	320	320	286	1266	4	316,5	6,13%	X
6	320	320	350	216	1206	4	301,5	16,87%	Y
7	348	358	298	186	1190	4	297,5	22,95%	Y
8	276	300	320	210	1106	4	276,5	14,99%	Y
9	168	264	348	319	1099	4	274,75	24,98%	Y
10	273	272	246	280	1071	4	267,75	4,83%	X
11	263	278	350	180	1071	4	267,75	22,56%	Y



# Совместный анализ ABC&XYZ

z5    fx    =ЕСЛИ(Y5<0,1;"X";ЕСЛИ(Y5<0,25;"Y";"Z"))

	B	C	D	E	S	T	V	Z	AA	AB	AC	AD
1	до оптимизации											
2	Реализация за квартал				Метод суммы							
3	1	2	3	4	Группа	Новые нормы запаса	Затраты на хранение	Группы	группы совместно	Нормы запаса	Средний запас	Затраты на хранение
4	9949	11129	10093	8364			354 752,27 р.				2883	432 493,18 р.
5	340	320	320	286	A	10	5 754,55 р.	X	AX	25	96	14 386,36 р.
6	320	320	350	216	A	10	5 481,82 р.	Y	AY	15	55	8 222,73 р.
7	348	358	298	186	A	10	5 409,09 р.	Y	AY	15	54	8 113,64 р.
28	260	280	106	120	B	25	8 704,55 р.	Z	BZ	15	35	5 222,73 р.
29	258	260	0	248	B	25	8 704,55 р.	Z	BZ	15	35	5 222,73 р.
30	298	134	196	122	B	25	8 522,73 р.	Z	BZ	15	34	5 113,64 р.
31	120	240	240	132	B	25	8 318,18 р.	Z	BZ	15	33	4 990,91 р.
42	174	120	148	140	C	45	11 904,55 р.	Y	CY	60	106	15 872,73 р.
43	141	132	132	132	C	45	10 984,09 р.	X	CX	90	146	21 968,18 р.
44	108	216	128	77	C	45	10 820,45 р.	Z	CZ	45	72	10 820,45 р.
45	125	80	186	120	C	45	10 452,27 р.	Z	CZ	45	70	10 452,27 р.
46	12	240	216	12	C	45	9 818,18 р.	Z	CZ	45	65	9 818,18 р.
47	112	278	24	48	C	45	9 450,00 р.	Z	CZ	45	63	9 450,00 р.
48	108	180	96	48	C	45	8 836,36 р.	Z	CZ	45	59	8 836,36 р.
49	76	108	96	120	C	45	8 181,82 р.	Y	CY	60	73	10 909,09 р.

Готово    Лист1    Лист2    Лист3    160%    RU    06.12

# Подведение итогов

- Окончательные расчеты затрат на хранение осуществляется аналогично ABC только с выставлением новых норм исходя из матрицы ABC&XYZ